# GALAKSIJA



Tito — naučna misao i delo

... povezuju svet • ...emijska formula ...

...alsifikovani dinosaurusi • Nepoznati Tesla

Leteći t... • Veliki nagradni kviz

## pisma „galaksiji"

**RADOJKO DIDULICA IZ BANJALUKE, KASIMA HERCEGOVCA 12**, interesuje se za instituciju koja prima prijave novih pronalazaka.

Obratite se na adresu: Savezni zavod za patente SFRJ, 11000 Beograd, Maršala Tita 2.

**MILIJANA LJUŠIĆ IZ ISTOKA, SAP KOSOVO**, interesuje se za dostignuće medicine na planu regeneracije pojedinih delova tela životinja i, eventualno, kod ljudi.

U mnogim zemljama vrše se medicinska istraživanja na planu regeneracije otkinutih udova, na osnovu sličnih pojava kod morskih zvezda, guštera i nekih drugih životinja. „Galaksija" je o tome pisala u ranijim brojevima. Tom prilikom smo istakli da se svi ti pokušaji još nalaze u početnoj fazi. „Galaksija" će i ubuduće pisati o svakom novom dostignuću na tom planu.

**SLAVOLJUB RADOSAVLJEVIĆ IZ KARLOVCA**, V. P. 3760, da li je planeta Venera ujedno i zvezda Danica.

Planeta Venera se u narodu naziva zvezda Danica, jer se ponekad može videti i danju. Ponegde je nazivaju i zvezda Večernjača, a u nekim krajevima zvezda Zornjača.

**SLAVKO OROIĆ**, pošta 78000, **POSTERESTANTE**, interesuje se za literaturu koja obrađuje problematiku tehnologije proizvodnje silicije i sunčanih ćelija.

Obratite se na adresu: „Tehničke knjige", 11000 Beograd, 7 jula br. 26.

**STOJAN TRIFKOVIĆ IZ BOLJANIĆA, GRAČANICA**, radi na razvoju nove teorije o svetlosti i pita kome može da se obrati u vezi sa odobrenom te teorije, dobijanjem eventualnih finansijskih sredstava i sličnih problema.

## POZIV NA PRETPLATU I KUPOVINU KOMPLETA ZA 1976. GODINU

*Dragi čitaoci,*

*Pozivamo vas da se što masovnije uključite u akciju pretplate na „Galaksiju", a ujedno vam još jednom preporučujemo da nabavite komplete našeg časopisa za 1976. godinu (od broja 45 do 60).*

*Odazivajući se našem pozivu, vi uživate posebne finansijske povlastice: 12 brojeva „Galaksije" dobijate pretplatom za svega 100 (umesto 120) dinara, a ukoričeni komplet za 120 (umesto za 150 dinara, koliko košta u knjižarama).*

*Pomažući sebi, vi u znatnoj meri pomažete i već časopis, jer doprinosite njegovoj materijalnoj stabilizaciji kroz smanjivanje remitende i obaveznog prodajnog rabata, odnosno kroz povećanje fonda obrtnih sredstava koja su nam neophodna u smislu dalje ekspanzije „Galaksije".*

*Narudžbine sa naznakom za pretplatu, odnosno za komplet „Galaksije", šaljite na adresu redakcije: Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd.*

## KUPOPRODAJA I ZAMENA BROJEVA „GALAKSIJE"

**ĐORĐE KLISURIĆ** IZ VARAŽDINA, ŠIROKE LEDINE 17, želeo bi da kupi „Galaksiju" od br. 1 do br. 57 i komplet „Kosmoplova".

**GORAN KASUNG** IZ STAROG PETROVOG SELA, MATIJE GUPCA 99, želeo bi da kupi „Galaksiju" — br. 1—3.

**MIRJANA FANUKO** IZ ZAGREBA, JAHORINSKA 25, MLINOVI prodaje komplet „Galaksije" br. 1—60 uvezan u 10 knjiga sa štamp. koricama u celoplatnenom povezu.

**STANKO JUTANDA** IZ ZEMUNA, ŽELJEZNIČKA KOLONIJA 26/I prodaje „Galaksiju" br. 1—10 (ukoričeno), a nudi i ostale brojeve neukoričene. Prodaje i skripta za obuku sportskih pilota.

**BRATISLAV ĆURČIĆ** IZ KNJAČEVCA, OMLADINSKA 20, prodaje teleskop 110/1470 (Vegina optika) bez stativa za 1200 n. din.

**JAŠA PUŠKAŠ** IZ VUKOVARA 56230, PETROVCI, M. APIĆA 4, želeo bi da kupi „Galaksiju" brojeve 21, 27, 28, 32, 33, 35, 36, 40 i 43.

## STARI BROJEVI „GALAKSIJE"

*Redakcija ima izvestan broj primeraka „Galaksije" broj 19, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 34, 38, 39 i od broja 45 nadalje. Čitaoci koji žele da nabave neka od navedenih brojeva mogu da se jave na adresu „Galaksije".*

Obratite se na adresu: Savez pronalazača i autora tehničkih unapređenja, 11000 Beograd, Hilendarska 1.

**MATO LAMEŠIĆ IZ BRČKOG, GREDICE 44**, pita da li bi „Galaksija" mogla da izlazi sedmično. Interesuje se i za studiranje prava pod specijalnim uslovima.

Za sada nismo u mogućnosti da izdajemo „Galaksiju" sedmično. Za studiranje prava trebalo bi da se, uz detaljnije objašnjenje vaše situacije, obratite na adresu: Pravni fakultet, Klub studenata, 11000 Beograd, Bul. revolucije 67.

**IRINA STOJANOVIĆ IZ BEOGRADA, MILOVANA JANKOVIĆA 19**, interesuje se za mogućnosti i uslove studiranje fizike ili elektrotehnike u Indiji.

Obratite se na adresu: Savezni zavod za međunarodnu naučnu i tehničku saradnju, 11000 Beograd, Slobodana Penezića Krcuna 35, Odeljenje za Afriku, Aziju i Lat. Ameriku, tel. 644-467.

**SNEŽANA MILUTINOVIĆ IZ ČAČKA, PROL. BRIGADA 176**, interesuje se za nabavku maraka.

Obratite se na adresu: Savez filatelista Srbije, 11000 Beograd, Sremska 6.

**FARIĆ HRNJIĆ IZ SARAJEVA, M. GOLUBIĆA 13**, interesuje se za literaturu iz oblasti jedriličarstva.

Obratite se na adresu: Aeroklub „Beograd", 11000 Beograd, 7 jula br. 36.

**JURIĆ MARKO IZ NOVOG SADA, SAVE LJUBOJEVA 5/III**, interesuje se kada je otkrivena deseta planeta Sunčevog sistema.

Deseta planeta Sunčevog sistema nije otkrivena. Do sada je više astronoma nagoveštavalo njeno otkriće ali se kasnije ispostavljalo da je reč o nekoj zvezdi, kometi ili planetoidu. Istraživanja se nastavljaju, jer se iz nepravilnosti u orbitama Neptuna i Plutona izvodi zaključak da bi deseta planeta mogla da postoji.

**ZORAN AVRAMOVIĆ IZ SMEDEREVA, VASE PELAGIĆA 4**, pita kako se danas gleda na problem „demografske eksplozije" čovečanstva u kontekstu sa sporim napretkom astronautike, koja u dogledno vreme neće biti u stanju da reši problem raseljavanja stanovništva Zemlje po veštačkim nasobinama ili drugim planetama u svemiru.

Osnovni postulat na kome se zasnivaju nedoumice pa i strah nekih ekologa i demografa u svetu jeste navodna „demografska eksplozija čovečanstva". Međutim, statistike pokazuju da se porast broja stanovništva ni izdaleka ne odvija prema predviđanjima. Na primer, u evropskim državama prirast znatno opada. O tome će „Galaksija" u julskom broju doneti odgovarajuće podatke u rubrici „Mozaik". Napredak mnogih naučnih grana daje pravo na pretpostavku da će se „kritični trenutak" odložiti, sve do dana kada će nauka moći da reši taj problem.

**Izdaje**
Beogradski izdavačko-grafički zavod
OOUR Novinska delatnost „Duga
11000 Beograd Bulevar vojvode
Mišića 17

**Telefoni**
650-161 (redakcija)
650-528 (pretplata)
651 793 (propaganda)

**Generalni direktor BIGZ-a**
DUŠAN POPOVIĆ

**Direktor OOUR „Duga**
VOJIN MLADENOVIĆ

**Glavni i odgovorni urednik**
GAVRILO VUČKOVIĆ

**Centralni izdavački savet**
OOUR Duga
MARIJA TODOROVIĆ (predsednik) VASKA DUGANOVA prof dr DUŠAN KANAZIR BRANKO ORPADOVIĆ STOJAN JARAMAZ ČEDOMIR IEFTIĆ DRAGAN NIKOLIĆ DUŠAN POPOVIĆ BRANKO RAKIĆ ŽIVORAG GLIŠIĆ VOJIN MLADENOVIĆ ZORKA RADOJKOVIĆ VELIMIR VESOVIĆ

**Izdavački savet „Galaksije**
Dr ALEŠ BEBLER (predsednik), VOJA ČOLANOVIĆ MOMČILO DIMITRIJEVIĆ KARMELO GASPIĆ dipl inž. MILIVOJ JUGIN DUŠAN MASOVIĆ MIHAJLO ĆAKIĆ GAVRILO VUČKOVIĆ ESAD JAKUPOVIĆ

**Redakcijski kolegijum**
TANASIJE GAVRANOVIĆ urednik
ESAD JAKUPOVIĆ urednik
GORDANA MAJSTOROVIĆ, urednik
ALEKSANDAR MILINKOVIĆ novinar
JOVA REGASEK novinar
ZORKA SIMOVIĆ sekretar redakcije
GAVRILO VUČKOVIĆ glavni i odgovorni urednik

**Tehnički urednik**
DUŠAN MIJATOVIĆ

**Stalni spoljni saradnici**
ALEKSANDAR BADANJAK NENAD BIROVLJEV DRAGOLJUB BLANUŠA, RADE IVANČEVIĆ MILAN KNEŽEVIĆ SNEŽANA LUKIĆ dipl inž. SRĐAN MITROVIĆ MOMČILO PELEŠ VLADA RISTIĆ ILIJA SLANI MIODRAG VUKOVIĆ ZORAN ŽIVKOVIĆ

**Štampa**
Beogradski izdavačko-grafički zavod
11000 Beograd
Bulevar vojvode Mišića 17

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU

**Pretplata**
(s obaveznom naznakom pretplata na Galaksiju ) JUGOSLAVIJA

**Na žiro-račun kod SDK**
60802-601 4195/M-04 BIGZ

**Za jednu godinu** 100 dinara
**Za šest meseci.** 50 dinara
INOSTRANSTVO

**Na devizni račun kod BB**
608-620-1 1320091-010-01066

**Za jednu godinu**
12 am odnosno kan dolara — 7 engl funti — 28 nem maraka — 200 austr šilinga — 56 fr franaka — 28 švajc. franaka 48 šv kruna — 3 400 it lira (odnosno 200 dinara na žiro-račun)

# GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

*Na osnovu mišljenja Republičkog sekretarijata za kulturu broj 413 77/72-03 ( Službenog glasnika broj 26/72 ovo izdanje oslobođeno je poreza na promet*

BROJ 62
JUN
VI GODINA
CENA 10 D
6/77

YU ISSN 0350-123X







SADRŽAJ

JUBILEJI
Tito — naučna misao i delo — 4
NAUKA I DRUŠTVO
Međunarodna naučno-tehničke saradnja — 6
MANIFESTACIJE
Susreti mladih u Đekovici — 7
ASTRONOMIJA
Nevidljivi svetovi — 8
Burna evolucija Vasione — 12
ASTRONAUTIKA
Sateliti povezuju svet — 14
EGZOBIOLOGIJA
Kosmicke civilizacije — 16
TRIBINA ČITALACA — 18
OPŠTENARODNA ODBRANA
Viševcevni bacač raketa M-63 — 20
ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE
Čovek i biosfera — 22
VELIKANI NAUKE I TEHNIKE
Nepoznati Tesla — 24
PRONALAZAŠTVO
Drugi otkos bolji od prvog — 26
MEĐUNARODNI ODNOSI
Gvozdena jabuka razdora — 28
REPORTAŽA
Riznica kulturnog blega — 29
ZANIMLJIVA NAUKA — 30
SA SVIH MERIDIJANA — 32
FELJTON
Suština naučnog dokaze — 33
Poruke svetlosti — 38
Poster Vazdušni okean — 40
Kosmogonija Dogona — 42
Izvan Sunčevog sistema — 45
NAUČNA FANTASTIKA
Viktor Kalupajev Na gredskom asfaltu — 52
ETOLOGIJA
Zatočenici cirkuskih šatri — 54
ROBOTIKA
„Razumne" proteze — 56
GENETIKA
Hemijska formula života — 58
BIOMEDICINA
Vreme i zdravlje — 59
LINGVISTIKA
Poreklo govora — 60
MOZAIK — 62
ARHEOLOGIJA
Falsifikovani dinosaurusi — 64
SPELEOLOGIJA
Svet kraškog podzemlja — 66
KVIZ — 68
ETNOLOGIJA
Lovci dalekog severa — 70
GEOLOGIJA
Ledeno doba — 71
GALAKSIJA U ŠKOLI

6 JUN 1977.

Jubileji
O Titovom naučnom delu za „Galaksiju" govore naši eminentni naučni radnici

# Tito - naučna misao i delo

**Povodom jubileja druga Tita pozvali smo naše poznate naučne radnike da bliže upoznaju čitaoce „Galaksije" sa Titovim obimnim naučnim delom. Ono je, bez sumnje, izuzetno značajno za razvoj svih humanitarnih nauka, ali, pre svega, predstavlja ogroman korak napred u razvoju teorije i prakse naučnog socijalizma**

General-potpukovnik Stevan Ilić, zamenik načelnika Centra visokih vojnih škola

## Revolucionarno delo vojne nauke

Kao autentični marksist Tito je mislilac revolucije U meri u kojoj se vojno delo nalazilo u središtu revolucije kao njeno sredstvo u toj meri je vojna nauka i praksa predmet Titovog naučno-revolucionarnog stvaralaštva I kada deluje kao vojni stvaralac Tito to nikada ne čini isključivo kao vojnik U njegovoj ličnosti i delu dijalektički se sjedinjuje misao i delo revolucionara političara državnika vojnog teoretičara i vojskovođe Vrhovnog komandanta revolucionarne narodne vojske Otuda je Titovo vojno delo dijalektička sinteza revolucionarne političke diplomatske ekonomske i vojne strategije To mu je omogućilo da probleme rata i oružane borbe kao najsloženijih društvenih pojava razrešava na način koji nadmešuje klasične vojne doktrine

U svom vojnom delu Tito se stvaralački odnosi prema misaonoj tradiciji kako klasične tako i marksističke vojne misli Iako polazi od saznanja o ratu i oružanoj borbi do kojih je u istoriji došla vojna nauka te saznanja marksističke misli — naročito Lenjina — Tito im ne robuje već ih koristi u skladu sa zahtevima naše revolucije u konkretnim istorijskim uslovima obogaćujući ih velikim brojem sopstvenih originalnih naučnih otkrića u svim domenima vojnog stvaralaštva

Titovo vojno delo kreće se u rasponu od priprema i izvođenja do odbrane tekovina revolucije U tom rasponu lociran je njegov ogroman doprinos razvoju, kako naše vojne nauke tako i marksističke vojne misli uopšte Tu pre svega spada sledeće

● Izgradnja revolucionarne strategije Partije u periodu od dolaska na njeno čelo do početka NOR-a, što joj je omogućilo da organizuje oružanu borbu klase i naroda te da njom rukovodi do konačne pobede

● Titovo otkriće mogućnosti uspešne oružane borbe sopstvenim snagama protiv moćne imperijalističke sile u uslovima kada je čitava Evropa bila porobljena fašističke armije duboko prodrle u teritoriju SSSR-a a bivše Jugoslavije i njena vojska potpuno razbijene U takvim uslovima Tito okuplja radničku klasu proletarizovano seljaštvo inteligenciju, sve narode i narodnosti u jedinstveni front borbe protiv fašizma u kojoj su izvojevali najveću pobedu u svojoj istoriji

● U zamisli NOR-a i revolucije Tito stvara koncepciju ONO, koju tokom čitavog ratnog i poratnog perioda stalno obogaćuje novim sadržajima i u skladu sa novim društvenim i međunarodnim uslovima oblikuje kao naš celovit filozofski klasni idejno-politički i vojni pogled na rat i odbranu zemlje



*Originalan doprinos razvoju vojnih nauka Tito u Jajcu 1943 godine*

● Polazeći od marksističkog principa o naoružanom narodu Tito na originalan način stvara novu revolucionarnu oružanu silu kao osnovnu polugu NOB-e i revolucije Uslovi u kojima to čini predstavljaju jedinstven primer u istoriji bez školovanog vojnog kadra bez elementarnih materijalno-tehničkih pretpostavki oslanjajući se skoro u potpunosti na oružje oteto od neprijatelja, NOV je na kraju rata izrasla u moćnu oružanu silu koju respektuju i saveznici i neprijatelji Upravo su takve oružane snage bile oslonac Titovim naporima za priznavanje nove Jugoslavije i snažna garancija naše nezavisnosti u čitavom posleratnom periodu stalnih pretnji i pritisaka na našu zemlju

● Na dijalektičkoj sintezi društveno-ekonomskih moralno-političkih i vojnih faktora rata i oružane borbe Tito stvara originalnu ratnu veštinu kojom uspeva da nadvlada tehničku superiornost moćnog agresora Primenom adekvatnih oblika oružane borbe, Tito pomoću taktike i taktičkih postupaka stalno preuzima i drži strategijsku inicijativu, čime neprijatelja dovodi u položaj strategijske defanzive prisiljava ga da prima borbu u njemu nepovoljnim uslovima i stvara uslove za strategijsku ofanzivu na čitavom ratištu Principi Titove ratne veštine NOR-a čine osnovu naše savremene strategije oružane borbe Šta više oni su višestruko potvrđeni u iskustvu mnogih oslobodilačkih i revolucionarnih pokreta posle drugog svetskog rata

● Tito nije samo vojni teoretičar On je sopstvenu misao stalno proveravao u borbi na delu Njegovo vojno delo čini svojevrsna dijalektička sinteza teorije i prakse u kojoj je teorija anticipacija oružane borbe a brojne briljantno vođene operacije u NOR-u (od Neretve preko Sutjeske do završnih operacija za oslobođenje Jugoslavije) praktična potvrda valjanosti teorije

Bez dvoumljenja možemo kazati naša savremena vojna nauka sva je utemeljena na Titovom vojnom delu ili preciznije Tito je pravi tvorac naše vojne nauke Svi njeni temeljni stavovi direktno su preuzeti iz Titovog vojnog dela a ostali koji čine razradu interpretaciju mnoštvo teoretskih iskaza različitih nivoa i sadržaja osnovani su na Titovom vojnom delu kao teorijsko-metodološkom uporištu Šta više Titov doprinos razvoju vojne nauke znatno premašuje naše granice i okvire prostora i vremena u kome je nastalo, pa predstavlja izuzetan doprinos razvoju teorije i prakse oslobodilačke borbe naroda u savremenoj epohi čime se u stvari Titovo vojno delo višestruko praktično verifikuje

Akademik prof dr Jovan Đorđević

# Tumač i akter novog sveta

U celokupnoj svojoj aktivnosti Tito je ne samo bio inspirisan pogledima svojih učitelja Marksa, Engelsa i Lenjina, već je mislio i reagirao marksistički u najdubljem značenju tog pojma. Biti marksist u tom značenju znači sposobnost da se razvija, bogati a u novim situacijama i da se dopunjava i prevazilazi marksizam novim otkrićima.

Pored toga, Titova misao je nekonvencionalna i konkretna. Ona je suprotna svakom šematizmu i citatologiji. Ona je ne samo antidogmatska već i konkretna, otkrivajući rešenja za date situacije i to rešenja koja tekvu situaciju čine jasnijom i sredstvom da se ostvare interesi i ideologije radničke klase kao vodeće snage socijalnog i opšteg ljudskog oslobođenja. Ta misao je konkretna i stvaralačka kao što je to svaka ne samo marksistička već prava misao.

U ovom pogledu, Tito pripada onom retkom krugu marksista koji su doprineli ne samo da se marksizam primenjuje i razvija, već i da se prihvata kao jedino danas efikasan način mišljenja, sredstvo akcije i ključ za razumevanje sveta u kome živimo. Tom krugu pripadaju Lenjin, Gramši i Mao Ce Tung. Tito je bio ostao živi primer tog savremenog živog konkretnog i privlačnog marksizma i socijalizma koji se na njegovoj osnovi shvata i gradi.

Sa ovakvim misaonim i aktivističkim sposobnostima, Tito je dao niz doprinosa u raznim područjima misli i akcije. Na području društvenih a posebno političkih nauka odgovarajući Titovi stavovi pripadaju riznici osnovnih ideja i saznanja koja čine suštinu marksizma i nauke o politici.

Još pre revolucije u njenoj pripremi, Tito postavlja i gradi koncept partije radničke klase koji je lišen šablonizma i sektaštva i koji je u tradiciji Marksove i Lenjinove misli o političkoj organizaciji proleterijata kao avangarde. Po tom konceptu partija je hegemon u složenom i heterogenom društvu a posebno u Jugoslaviji. Hegemonska uloga radničke klase i njene avangarde pretpostavlja njihovu sposobnost da privuku i vode mase za pripremu i ostvarivanje socijalističke revolucije i docnije samog socijalističkog društva. Kao takva ona je veza između baze i nadgradnje što će posebno naglasiti Titova misao u procesu



*Nepogrešivi osećaj za stvarne interese naroda: Tito u časovima „predaha"*

razvitka socijalizma i samoupravljanja u Jugoslaviji.

Izuzetan doprinos misli i akcije ne samo radničke klase već i naprednih demokratskih snaga u svetu jeste u oblasti teorije revolucije i rešavanja nacionalnog pitanja.

Tito je u uslovima oružane borbe i rata spojio socijalističku revoluciju sa demokratskom, nacionalnom revolucijom dajući oslobodilačkom ratu nove mogućnosti i politička dimenzije. Ova koncepcija je primenjena u narodnooslobodilačkim ratovima na svim kontinentima. Ona je dopunjena i razvijena u konceptu i evoluciji jugoslovenskog federalizma kao jednom od osnovnih mehanizama u savremenom rešavanju nacionalnog pitanja u jednoj složenoj višenacionalnoj zajednici kao što je Jugoslavija.

Kao i misao i politika svih značajnih i autentičnih marksista tako je i Titova misao univerzalna a njegova politika i akcija internacionalna. Ovakva misao je inspiracija i direktiva za promenu pojedinih odnosa u okviru radničkog pokreta i političke strukture savremenog sveta. Dok su ovi odnosi shvatani i rešavani u skladu sa preovlađujućim etnocentrističkim i birokratskohijerarhijskim dogmama, dotle Tito, izuzetni tumač interesa radničke klase i socijalizma i potreba naroda celog sveta, ističe koncepciju o pluralizmu puteva i oblika u ostvarivanju socijalističkog projekta. Time Tito daje potvrdu lenjinističkom principu o pravu naroda na samoopredeljenje i rešenja univerzalne težnje radničke klase i naroda u svetu za svojom autentičnošću a time i za autonomijom i pravom na samoostvarivanje.

Ideja nesvrstanosti u osnovi odgovara ovim misaonim i političkim preokupacijama. Ona je reakcija na pokušaj ideološke polarizacije sveta koja uvek vodi u vojne blokove u ideološki ekskluzivizam i u prigušenja nacionalne i ljudske slobode. Ona je izraz unošenja demokratskih odnosa, saradnje i međusobnog poštovanja u savremeni svet, koji je još uvek podeljen i netolerantan, i to objektivno protiv svojih sopstvenih interesa. Titova ideja nesvrstanosti je princip mira, saradnje, stvaranja sveta kao nužnog jedinstva i potvrđivanja stvaralačke uloge radničke klase ujedinjene sa ostalim radnim masama i narodima u borbi za novi svet i bolji život.

Dr Branko Pavićević, predsjednik Crnogorske akademije nauka i umjetnosti

# Ličnost našeg doba

Naša akademija je nedavno izabrala druga Tita za svog prvog počasnog člana. Time smo odali priznanje državniku, vojskovođi, političaru i teoretičaru za čiju su djelatnost vezana najveća tekovina socijalizma u Jugoslaviji i čiju stvaralačku viziju svijeta bogato potvrđuje i naša i svjetska politička i revolucionarna praksa.

Nauka je davno ustanovila da su svi značajni događaji i socijalno-ekonomska protivrječja kroz istoriju iziskivali rasplet u velikim revolucionarnim pokretima. Ova objektivna društvena dijalektika izvodila je na poprište istorije ljude naročitih vidika, moralne i duhovne jačine. Oni su svoju izuzetnost dugovali nepogrješivom osjećanju za stvarne interese naroda i revolucionarnih pokreta kojima su pripadali. Tako su veliki ljudi uvijek predstavljali najbolje idejne tumače budućnosti. Njihov dar razumijevanja istorijske nužnosti činio ih je najistaknutijim subjektima onih snaga koja stalno pomjeraju točak istorije naprijed. Spajajući ličnu energiju i lucidnost do najviše tačke njihovog jedinstva, veliki ljudi ne propuštaju ni jednu priliku koju im istorija ponudi da se promijene stari odnosi i unaprijedi društveni život u cjelini.

Naš cijenjeni prvi počasni član Crnogorske akademije nauka i umjetnosti drug Josip Broz Tito pripada takvim izuzetnim stvaraocima.

U toku svoje neprekidne šezdesetogodišnje stvaralačke djelatnosti drug Tito se susreo sa raznim kulturama i civilizacijama, znamenitim ljudima i događajima, svjedok je i učesnik velike oktobarske socijalističke revolucije, prijatelj i saborac mnogih slavnih ličnosti evropskog i svjetskog revolucionarnog oslobodilačkog i progresivnog pokreta i jedan od najvećih vizionera i stratega u istorijskim zbivanjima koja su potresla ovo stoljeće.

Teorijsku marksističku spoznaju svijeta, društva i njegovih zakona, dovedenu do najviše instance naučne objektivnosti drug Tito je shvatio kao svojevrstan metod za izgrađivanje novih vrijednosti, teorijskih pojmova i rješenja u društveno-istorijskom konceptu socijalizma. S visine takvog saznanja on je iz marksističke teorijske riznice izvukao njene najpresudnije zaključke i primijenio ih na jugoslovensku revolucionarnu stvarnost na način da su postali originalna tvorevina ne samo prakse već i teorije naučnog socijalizma.

Ako bi se napravio pokušaj da se kroz analizu impozantnog korpusa cjelokupnih objavljenih djela Josipa Broza Tita dade sud o njegovom naučno teorijskom i misaonom postupku, mora se poći od konstatacije da je on u svom stvaralačkom naporu uvijek polazio od težnje da otkrije suštinu neke pojave ili da se maksimalno približi suštini ukoliko je do nje pokatkad odista i teško doći. U tim nastojanjima on je o najkomplikovanijim pojavama jugoslovenske revolucionarne stvarnosti ili svjetskih zbivanja uvijek izvodio praktično-političke zaključke, koji su u sebi sadržali teorijska rješenja precizna, jednostavna, aksiomatski definisana i jasna. I u tom pogledu drug Tito predstavlja originalnu ličnost našeg i svjetskog revolucionarnog pokreta.

Nauka i društvo

Međunarodna naučno-tehnička saradnja

# Povećan obim razmene

Na osnovu izveštaja o radu u proteklih godinu dana kojeg je Savezni zavod za međunarodnu naučnu, prosvetno-kulturnu i tehničku saradnju stavio na uvid javnosti može se reći da ovo razdoblje predstavlja značajan korak napred u našoj međunarodnoj aktivnosti u oblasti nauke. Naročito pozitivni rezultati postignuti su u okviru pokreta nesvrstanih. Naša zemlja je po drugi put u Kolombu, izabrana za jednog od koordinatora za transfer nauke i tehnologije, a upravo tu se vodila ključna bitka za ravnopravne ekonomske odnose u svetu.

Zahvaljujući angažovanju na ovom području, Jugoslaviji je povereno predsedničko mesto Pripremnog komiteta Konferencije UN o tehničkoj saradnji među zemljama u razvoju, koje će se održati u proleće sledeće godine. U 1976. godini, naša zemlja izabrana je i u Savet guvernera Međunarodne agencije za atomsku energiju, što je značajno priznanje koje ilustruje doprinos naših naučnika i stručnjaka u toj oblasti.

Jugoslavija je u prošloj godini ostvarila i znatno povećanje obima naučno-tehničke saradnje. Sa zemljama u razvoju obim saradnje povećan je za oko 30 odsto u odnosu na 1975. godinu. Trenutno u 28 ovih zemalja imamo 2160 stručnjaka, a u našoj zemlji na školovanju je oko 1200 državljana ZUR sa našim stipendijama. Ista stopa povećanja naučno tehničke razmene zabeležena je i u odnosima sa zapadnim zemljama, dok je sa zemljama Istočne Evrope došlo do izvesnog smanjenja razmene.

Najveći obim saradnje ostvaren je sa Libijom, u okviru ZUR, a u ukupnom obimu po kvalitetu i različitosti sadržine na prvom mestu je saradnja sa Francuskom. Takođe različit je udeo republika i pokrajina u realizaciji naučno-tehničke saradnje sa inostranstvom. Najznačajniji deo pripada SR Sloveniji i Hrvatskoj a zatim SR Srbiji.

Šta je pokazala analiza u 317 OOUR-a

# Slabo iskorišćeno znanje

Komisija za rad i stručno obrazovanje kadrova Privredne komore Jugoslavije objavila je rezultate analize u 317 OOUR-a o tome koliko je prema broju radnih časova iskorišćeno znanje 5000 stručnjaka s višim i visokim obrazovanjem. Godina 1972, koju karakterišu visoke stope produktivnosti, procenat iskorišćenja iznosio je 75 odsto, dok je sada smanjen na 71 odsto. Isto tako, opao je i stepen iskorišćenosti stručnjaka na onim poslovima za koje su se školovali, sa 66 odsto u 1972. na 58,9 odsto u 1976. godini.

U grupi dobro iskorišćenih stručnjaka na prvom mestu su pravnici (što je verovatno posledica složenog mehanizma organizovanja udruženog rada i obima normativnih akata), na drugom ekonomisti, a tek na trećem inženjeri, koji su 1972. zauzimali prvo mesto.

Prirodno je pitanje gde su uzroci ovakvog odnosa koji je na štetu neposrednih učesnika u proizvodnji. Do 1972. godine na prvom mestu je bilo nedovoljno stimulativno nagrađivanje, sada se kao razlog nedovoljne iskorišćenosti stručnjaka navode drugi uzroci. Većina anketiranih je odgovorila da rad nije dobro organizovan i usklađen, da su stručnjaci previše opterećeni sporednim poslovima, da je premalo timskog rada i sl. Blizu 50 odsto anketiranih tvrdi da nema nikakvog uticaja na donošenje poslovnih odluka.

Zabrinjavajuće je, takođe, da je 45 odsto izjavilo da tokom dosadašnjeg rada nije imalo nikakve mogućnosti za dalje stručno usavršavanje, dok se kod ostalih 55 odsto dopunsko obrazovanje završavalo s magistraturom.

Zanimljivo je da broj boravka inostranih naučnika u Jugoslaviji raste iz godine u godinu. Prošle godine porastao je za 20 odsto. Predmet njihovog proučavanja u najvećoj meri se odnosi na pitanja vezana za istraživanja u oblasti poljoprivrede, medicine i prirodnih nauka, uključujući i nuklearnu energiju.

U svim vidovima naučno-tehničke saradnje Jugoslavije sa inostranstvom vidna su nastojanja da ona bude u funkciji privredne saradnje i komplementarni deo naše spoljne politike. Međutim, prema navodima Ljube Reljića, pomoćnika direktora Saveznog zavoda i drugih učesnika na nedavnoj tribini Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije koja je bila posvećena ovoj temi, još uvek ima neorganizovanog nastupa, pa čak i privatizacije ovih odnosa, obavljanja poslova na svoju ruku, mimo Zavoda i svih drugih institucija koje se bave ovom delatnošću. Od kolike štete to može da bude govore i primeri da se takvim nastupom privrednici najčešće ukrštaju u pojedinim oblastima sa međusobno oštrom konkurencijom, dok druga značajna polja delatnosti ostaju potpuno nepokrivena.

Stalnim insistiranjem Zavoda na koordiniranom nastupu i korišćenjem vlastitih instrumenata za bolje organizovanje naučno-tehničkih potencijala u zemlji ostvaren je pozitivan trend ali sa na čvrstom povezivanju još uvek mora ozbiljno raditi.

Podmlađivanje naučnog kadra

# Mladi u nauci

U većini naših naučnih institucija starosna struktura zaposlenih veoma je nepovoljna na štetu mladih. Uobičajeno je mišljenje da u tom „nezrelom" dobu čovek još nije spreman da dosledno, strpljivo i zdravorazumno dela, kako to nalažu strogi kanoni nauke. Ipak, nauka i velika naučna otkrića zahtevaju značajnu dozu smelosti i stvaralačkog nemira koji ljudi retko zadržavaju do svoje starosti. Tome u prilog govore činjenice.

Marks (1818—1883) je još pre svoje tridesete godine napisao tako značajna dela kao što su „Ekonomsko-filozofski rukopisi" (1844), „Sveta porodica" (1845), „Nemačka ideologija" (1845—46), „Komunistički manifest" (1848) i „Beda filozofije" (1847).

Lenjin (1870—1924) je u 29. godini objavio „Razvitak kapitalizma u Rusiji", a tri godine kasnije i „Šta da se radi".

Isti je slučaj i sa Engelsom, Đerđom Lukačem, Rozom Luksemburg, Kontom, Spenserom, Veberom, da nabrojimo samo nekolicinu iz oblasti društvenih nauka.

Oni koji isključivo veruju u dugogodišnje iskustvo i zrelost koja dolazi s godinama još više će se iznenaditi kada saznaju da je Ajnštajn u 26. godini objavio svoju teoriju realtiviteta, da B. Paskal svoje najznačajnije radove iz matematike i fizike napisao do svoje 24. godine, da je Galilej sa 26 godina otkrio zakone slobodnog pada, da je 23-godišnji N. Tesla patentirao svoje ideje o obrnutom magnetnom polju i naizmeničnim strujama, a da je Votson u 34. godini dobio Nobelovu nagradu za genetiku. Malo je takođe poznato da polovinu naučnika u sastavu Akademije nauka SSSR-a sačinjavaju ljudi mlađi od 35 godina!

Međunarodna konferencija „Humanizacija progresa"

***U organizaciji jugoslovenskog udruženja „Nauka i društvo" (Beograd, P. F. 163) u Portorožu će se od 25. do 30. juna održati sedma međunarodna konferencija udruženja na temu „Humanizacija progresa". Detaljan izveštaj sa ove konferencije „Galaksija" će doneti u avgustovskom broju.***

*Piše: Aleksandar Milinković*

# Susreti mladih u Đakovici

„Volimo domovinu svoju i njene bratske narode sve"

**Pod pokroviteljstvom Socijalističkog saveza SAP Kosova u Đakovici su od 6 do 9 maja održani Susreti osnovnih škola naroda i narodnosti SR Srbije. U Susretima koji se već šesnaesti put održavaju u okviru Jugoslovenskih pionirskih igara s motom „Volimo domovinu svoju i njene bratske narode sve", mladi Srbi, Mađari, Bugari, Albanci, Turci, Rumuni, Hrvati, Muslimani i Rusini iz 14 osnovnih škola u SR Srbiji („Moša Pijade" iz Dimitrovgrada, „Aleksandar Aleksić Aca" iz Župskog Aleksandrovca, „Narodni heroji" iz Čantavira, „Mazlom Kpuska" iz Đakovice, „Mlada pokolenja" iz Kovačica, „Ivo Lola Ribar" iz Krstura, „Slobodan Bajić Paja" iz Pećinaca, „Stanika Radovanović Cana" iz Novog Pazara, „Vuk Karadić" iz Pirota, „17. novembar" iz Prizrena, „Matija Gubec" iz Tavankuta, „Moša Pijade" iz Uzdina, „Petar Kuzmjak" iz Ruskog Krstura i „Miloš Gilić" iz Vitomirice kod Peći) pokazali su svoje znanje iz istorije i geografije, sportske veštine, igre i pesme svog naroda**

Susretima su prisustvovali **Milutin Milošević**, potpredsednik RK SSRN Srbije, **Miloslav Lazić**, potpredsednik PK SSRN Kosovo **Radisav Mančić**, potpredsednik Saveza sindikata SR Srbije i drugi funkcionari u republici pokrajinama i opštini Đakovica

Program Susreta čiji je zadatak da doprinosi formiranju slobodne svestrano razvijene ličnosti i razvija intelektualne sposobnosti učenika i stalnu zainteresovanost za sticanje novih znanja bio je nadahnuto prožet idejom bratstva i jedinstva međusobnim druženjem i prijateljstvom učesnika raznih naroda i narodnosti Sa velikom toplinom i ljubavlju mali Đakovčani su primili u svoje domove 400 učenika gostiju iz ostalih škola učesnika Susreta

## Javni čas na stadionu

U okviru programa Susreta na stadionu u Đakovici održana su 7 i 8 maja dva javna časa iz istorije narodnooslobodilačkog i radničkog pokreta Jugoslavije i iz geografije koja je obuhvatala etnologiju arheologiju i geologiju Učenici su odgovarali na pitanja s poznavanjem materije i sigurnošću koja je impresionirala publiku Neki su govorili na srpskohrvatskom jeziku neki na mađarskom rusinskom albanskom, što je izazvalo burne aplauze prepunog stadiona Sporazumevali su se bez zastoja Kao da svi govore istim jezikom Posle godinu dana uzajamnog druženja preko pisama i priprema za susrete učestvuju u njemu se veli-



Miloslav Lazić otvara u ime pokrovitelja Smotru pionirskog odreda u prisustvu komandanta Smotre učenice Ilirjane Mejić



Hor učenika osnovne škole „Mazlom Kpuska" iz Đakovice sa svojim bubnjarom Hueni Keši na otvaranju smotre Susreta

**Na svečanoj sednici Susreta, na kojoj su predati pokloni školi domaćina i školama učesnicama susreta, predstavnik „Geleksije" je uručio svakoj školi jednogodišnju pretplatu na časopis i po jedan primerak almanaha za naučnu fantastiku „Andromeda" izrazivši želju redakcije da stalno prati ovu manifestaciju i sarađuje sa 14 škola koje učestvuju u Susretima**

dečaci i devojčice s raznih strana Srbije sa spontanošću svojstvenom mladima koji se ne plaše javnog istupanja pokazali su da nova škola vaspitava slobodne i samouverene ličnosti Veliki aplauz dobila je Zorica Musić odlična učenica osmog razreda osnovne škole „Slobodan Bajić Paja" iz Pećinaca Kroz publiku je prostrujala vest da je Zorica potpuno nepripremljena, pristala da učestvuje na javnom času umesto drugarice koja se pred sam put u Đakovicu razbolela Zorica nije mogla da sakrije svoju nevolju Vrtela se na mestu lomila prste a kad je izvadila kovertu s pitanjima i dala sva tri tačna odgovora stadionom se prolomio aplauz Prva je zapljeskala njena drugarica i domaćica iz Đakovice **Femija Jaka**, učenica osmog razreda Osnovne škole „Mazlom Kpuska"

Ovo je primenjeni čas bratstva i jedinstva Deca ga slušaju kim polетом i dubokim emocijama To je najpogodnija klima za obrazovanje mladih rekao nam je na stadionu **Nuro Đurović**, direktor Osnovne škole „Stanika Radovanović-Cana" iz Novog Pazara

## Obrazovanje i nauka — prva briga

Poštujući princip Susreta da se održavaju svake godine u drugom mestu uz posebno upoznavanje grada njegove okoline i podataka o razvoju pokrajine ili regiona ovogodišnji domaćin Osnovna škola „Mazlom Kpuska" omogućila je gostima kojih je bilo oko 700 dece i odraslih da na svečanoj sednici Zbora radnih ljudi sa predstavnicima društvene zajednice i učenika prate izlaganje sekretara Sekretarijata za obrazovanje i nauku SAP Kosovo druga Fazli Sulje o razvitku školstva na Kosovu

Najvažnija nastojanja u Pokrajini prema izlaganju Fazli Sulje usmerena su na razvoj obrazovanja u svim strukturama društva Na Kosovu se čine maksimalni napori da se postignu što bolji rezultati u integraciji nastavno-vaspitnih i proizvodnih procesa Glavna poenta razvoja visokog školstva je integracija naučnog i proizvodnog rada Danas SAP Kosovo ima 38 hiljada studenata od toga 24 hiljade redovnih 160 magistara i 120 doktora nauka Nastava se odvija na sva tri jezika albanskom, srpskohrvatskom u turskom A Pokrajina je počela sa — dve učiteljske škole

U Pokrajini se stalno osnivaju institucije pri Univerzitetu Pre godinu dana osnovano je Društvo za nauku i umetnost „U ovom poduhvatu dobili smo podršku svih naučnih institucija u Jugoslaviji a to je rezultat tekovina koje se gaje na ovakvim manifestacijama bratstva i jedinstva" rekao je Fazli Sulja.

Izlaganje druga Sulje prisutni nastavnici propratili su s velikim odobravanjem Uzajamna saradnja i uzajamni uticaj kultura naroda i narodnosti u Srbiji doprinose bogatstvu kulture i nauke svakog pojedinog naroda smatraju **Đuraj Rijašik** iz Kovačice **Đaka Naiković** iz Pirota **Vladimir Malacko** iz Ruskog Krstura **Milan Milinčić** iz Aleksandrovca direktori osnovnih škola, učesnica Susreta **Mahmad Sahadčik**, direktor Osnovne škole „Mazlom Kpuska" iz Đakovice smatra da se za tri dana druženja u vreme Susreta postigne više nego za godinu dana priče i teorije

*Gordana Majstorović*

Astronomija

Potraga za vansolarnim planetama

# Nevidljivi svetovi

**Astronomija se bavi izučavanjem položaja zvezda na nebu. To je stara i veoma konzervativna grana astronomije, i može se uporediti sa svojevrsnim zvezdanim knjigovodstvom. Astrometričari odista liče na klasične činovnike, koji ceo vek provode na istom rednom mestu, strpljivo i monotono beležeći svaki pokret do kojeg dolazi u kosmosu. Ko bi pomislio da jedna ovakva disciplina može da dovede do izvanredno uzbudljivih otkrića? Pa ipak, upravo do ovakve revolucije dolazi u modernoj astrometriji. O tome piše astronom Džerdž Gejtvud (George Gatewood) u američkom časopisu „Astronomy"**



*Tuđinski planetski sistem. Planeta velika poput Zemlje kruži oko dvojne zvezde, desno gore je masivni satelit planete (crtež Adolfa Šalera)*

Da bi se uopšte moglo razmišljati o mogućnosti postojanja života (razumnog ili ne) u kosmosu, mora se poći od pretpostavke da još negde u vasioni postoje čvrsta planetska tela poput ovih iz našeg Sunčevog sistema. Nasumično traganje za ovakvim planetama predstavljalo bi samo uzaludno traćenje i vremena i truda iz prostog razloga što je nemoguće zaključiti samo na osnovu fizičkih karakteristika neke zvezde ima li ona ili nema planete.

## Igra polke

Upravo tu stupa na scenu astrometrija. Izvesni pokazatelji kretanja koji bi indicirali nevidljivi planetski sistem možda su skriveni negde u putanji kojom se zvezda kreće nebom. U ovom smislu zadatak astrometričara jeste da mere sićušne varijacije u položaju zvezde da ispitaju sve poznate izvore kretanja (kao paralaksu i sopstveno kretanje) kao i da razmotre ostale indikatore skrivenog prisustva planeta. Ukoliko one odista postoje pomenutim metodom moguće je posredno detektovati džinovske zvezdane satelite prečnika kao kod Jupitera ili Saturna oko date zvezde. Premda je otkriće planete veličine Zemlje u ovom trenutku izvan naših mogućnosti prisustvo većih planeta može da predstavlja ključ za utvrđivanje tipa zvezda oko kojih može da nastane planetski sistem u koji bi po definiciji ušla i tela Zemljinih dimenzija.

Ukoliko pozitivno identifikujemo zvezde koje imaju porodice planeta, potonje traganje za životom u kosmosu biće znatno olakšano. Problem se, dakle, sastoji u proceni za koje se zvezde može smatrati verovatnim da poseduju planetski sistem, tako da onda sve napore usredsredimo samo na njih unapred eliminišući sve ostale. Na koji način astrometričari mogu da obave pomenuti proces identifikacije?

Zamislite jedan par koji igra polku. Kako se on okreće u taktu muzike, svaki igrač — kojeg onaj drugi vuče — kreće se u nizovima krugova po podu. Zamislite sada da je jedan od plesača nevidljiv, mi bismo ipak bili u stanju da otkrijemo njegovo prisustvo — na osnovu pokreta partnera.

## „Mršava" zvezda

Budući da mi vidimo samo zvezde, a ne i planete, one imaju ulogu vidljivog igrača u našoj analogiji. Kretanje zvezda, naime, ukazuje na prisustvo planete (ili planeta). No kako je zvezda neuporedivo masivnija od planete, naš nevidljivi plesač mora da bude poprilično debeo — što će reći najmanje kao Saturn — da bi izazvao takav poremećaj u normalnom kretanju zvezde kojeg bismo mi bili u stanju da otkrijemo. Isto tako važno je da i zvezda bude „mršava", odnosno da joj masa ne bude odveć velika. Konačno, što su nam ovi kosmički igrači polke bliži, to je lakše ustanoviti da li vidljivi partner ima svog suigrača.

Većina zvezda oko kojih bi mogle da kruže planete ne moraju nužno da budu slične Suncu. [illegible]emo u obzir sve p[illegible]čne (ne binarne) zvezd[illegible]je se nalaze u krugu prečnika petnaest svetlosnih godina oko Sunca, videćemo da njihova prosečna masa iznosi samo četvrtinu mase naše matične zvezde. U stvari, od šezdeset obližnjih poznatih zvezda samo pet imaju jednaku ili veću masu od Sunčeve. Ostale su prilično manje. Stvarni postotak ovih manjih zvezda možda je još veći, svaka relativno bliska zvezda koja još nije otkrivena po svoj prilici ima manju masu i sjaj, što je i uzrokovalo da ranije ne bude detektovana.

Zvezde manje mase obično su crvene boje i pripadaju spektralnoj klasi K ili M. Njihova površina temperature je hiljadama stepeni manja od Sunčeve. Preko dve trećine zvezda u solarnom susedstvu ima površinsku temperaturu koja iznosi oko 3 000°C ili još manje (što je u proseku za 2 000 C niže nego u slučaju našeg Sunca). Zvezde manje mase takođe su dugovečnije, pošto svoje gorivo koriste sporijim ritmom, tako da će im nuklearne reakcije trajati dva desetak puta duže nego kod našeg Sunca.

## Vizuelno merenje

Shodno tome, moramo se usredsrediti na traženje planeta u blizini zvezda male mase ako želimo da steknemo pravu predstavu o učestalosti planetskih sistema. Sve je prilika da će većina planeta biti pronađena oko manjih, hladnijih zvezda nego što je Sunce, zato što njih ima znatno više od ostalih.

U svakom slučaju, bez obzira na veličinu planete, one se doslovce nalaze izgubljene u sjaju svoje matične zvezde. Neposredno osmatranje ne dolazi u obzir, zato što nijedan postojeći teleskop nema neophodnu moć razdvajanja. Prema tome, čak i onda kada znamo gde da tražimo, tek treba ustanoviti za čim tragamo.

Tehnike merenja zvezda vizuelnim putem upražnjavana je u bukvalnom smislu hiljadama godina — najpre golim okom, a potom teleskopom. Pronala-

zak ovog uređaja omogućio je da se pristupi znatno preciznijim razgraničenjima. Ali prava revolucija u stelarnom merenju usledila je s pojavom fotografije, koja je dala jedan nov i neuporedivo pouzdaniji metod za utvrđenje položaja zvezda: sasvim uprošćeno govoreći, treba samo snimiti fotografiju, a potom pristupiti merenju na samoj slici!

počinje nakon što se ploča razvije. Pozicije svake sićušne zvezde na slici meri se velikim ultrapreciznim uređajem čije tolerancije iznosi stoti deo prečnika vlati kose. Upravo se negde oko ove vrednosti i menja položaj zvezde, što čini da je precizno merenje od vitalnog značaja.

Sa Zemlje se ne može otkriti ovo sićušno oscilovanje zvezde neposrednim putem zato što, prilikom svog kretanja oko Sunca, naša planeta stvara utisak da se zvezde pomeraju napred — nazad. Ovo kretanje naziva se *paralaksom*. No, astrometričari su ipak u stanju da izračunaju paralaksu i Sunce (za kojim ide Zemlja) i data zvezda kreću se kroz svemir dovodeći do prividnog pomeranja položaja zvezda u odnosu na zvezdano zaleđe. Ovo prividno kretanje poznato je kao *sopstveno kretanje* a i ono se može izračunati pomoću naročitih metoda. Kada moćni kompjuteri obave svoj posao prethodne eliminacije, preosta je sasvim sićušno oscilovanje — toliko sićušno da i preciznost tolerancije stotog dela prečnika vlati kose može da se često pokaže nedovoljnom.



*Znečajan uticaj na sopstveno kretanje matične zvezde. Džinovska planeta (desno) veća od Jupitera, koja kruži oko crvenog patuljka, mogla bi se prilično pouzdano detektovati, što nije slučaj s malom planetom (levo), ne većom od Zemlje (crtež Rike Šternbahe)*

Da se ne bi deformisala ili izobličila zvezdane pozicija, fotografska emulzija prevlačena je preko ogledala. Osim toga, teleskopi koji su se koristili za snimanje držani su u nepromenjenom stanju decenijama — što je omogućilo da se serija merenja poklopi s izuzetno sporim ritmom kojim dolazi do izmena u položaju zvezda. Teleskopi koji se upotrebljavaju za astrometrijska izučavanja ne smeju doslovce da budu ni dodirnuti, pošto čak i tako jednostavna operacija kao što je skidanje sočiva da bi se očistilo staklo može da dovede do grešaka ukoliko se sočivo ne vrati na potpuno istovetnu poziciju na kojoj se prethodno nalazilo.

## Sićušno oscilovanje

Zamislimo savremenog astrometričara zadubljenog u svoj dugi noćni posao. On može da snimi dvadeset fotografija na tankoj staklenoj ploči, koristeći se nekim od reflektora s kojima astrometričari rade već osamdeset godina. Svaka ploča mora pažljivo da bude označena i kalibrisana, a na njoj se često snima više od jedne grupe zvezda. Onaj pravi, pipav astrometrijski posao



*Fantastični pogled s daleke planete. Nevidljivi svetovi neke od zvezda razvejanog jata, kao što je ovo u Perseju, mogli bi se lakše detektovati zbog toga što bi uticali na sopstveno kretanje većeg broja obližnjih zvezda (crtež Adolfa Šefera)*

Isto tako, ovo oscilovanje se ponekad gubi u zrnastoj strukturi same filmske ploče.

## Barnardova zvezda

Da bi ipak razabrali ova fina oscilacije, astronomi pribegavaju jednom starom naučnom triku: oni uzimaju u obzir više različitih metoda merenja, za tim im nađu prosečnu vrednost, takođe uz pomoć naročitih kompjutera programiranih da koriste svako poznato sredstvo kojim se može smanjiti greška u osmatrenju. Brojka koja se dobija na kraju, nakon više decenija veoma pomnih merenja, pouzdano ukazuje naučnicima na prave dimenzije oscilovanja zvezde. Isti podaci mogu takođe da posluže da se utvrdi masa i period tela koja izazivaju modifikaciju zvezdanog kretanja.

Astrometričari su već razradili metode otklanjanja grešaka koje se mogu pojaviti u toku izučavanja. Međutim, ovim se ne isključuje u potpunosti mogućnost da se neka greška ipak potkrade, što obično ima katastrofalne posledice. Jedna jedina greška ponekad je u stanju da uništi osmatranje koje se vrši čitavih dvadeset godina. Sličan slučaj dogodio se

# Nevidljivi svetovi

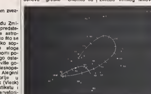
s čuvenom Barnardovom zvezdom

Smeštene u sazvežđu Zmijonosca, ova zvezda predstavlja idealan objekt za astronomska izučavanja zato što se nalazi blizu i ima veliko sopstveno kretanje. Nije stoga čudno što su joj astronomi posvetili veću pažnju nego ostalim zvezdama. Tokom više godina osmatranja tri teleskopa-refraktora — s Alegeni (Allegheny) opservatorije u Pitsburgu, sa Van Vlek (Vleck) opservatorije u Konektikatu i sa Spraul (Sproul) opservatorije nedaleko od Filadelfije — sakupili su pozamašnu količinu podataka o Barnardovoj zvezdi.

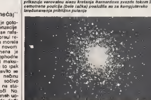
## Zagonatni „poremećaj"

Godine 1949. došlo je gotovo do prvorazredne senzacije. Dotrajala ćelija u kojoj se nalazilo sočivo objektiva Spraul refraktora prečnika 61 cm morala je da bude zamenjena novom. Razume se, ova zamena je obavljena uz sve neophodne mere predostrožnosti i maksimalno brižljivo. Ali sve to ipak nije bilo dovoljno: pojavilo se sićušno odstupanje u načinu na koji teleskopsko sočivo obrazuje sliku zvezde na staklenoj fotografskoj ploči. No, ova greška nije bila odmah uočena, što je uslovilo da dođe do iznenadne „promene" u položaju Barnardove zvezde, koja kao da je indicirala na značajnu modifikaciju u sopstvenom kretanju zvezde. Među astrometričarima zavladalo je ogromno uzbuđenje i odmah je bio izložen veći broj teorija s ciljem da se objasni zagonetni „poremećaj". Sve ove teorije u manjoj ili većoj meri pozivale su se na postojanje planetskog sistema. Nekoliko godina kasnije, međutim, pristupilo se temeljitoj analizi podataka dobijenih na Spraul opservatoriji. Upoređeni s podacima dobijenim na Van Vleku i Alegeniju, rezultati analize jasno su potvrdili da do poremećaja, u stvari, nikad nije došlo već je grešku izazvalo smeštanje nove ćelije s sočivom — što je automatski obezvredilo sve teorije o postojanju planetskog sistema koje su se temeljile na naglој promeni položaja Barnardove zvezde.

Međutim, pomenuta analiza ipak nije isključila svaku mogućnost postojanja satelita oko Barnardove zvezde. Ponovno ispitivanje svih podataka ukazalo je da je možda posredi takav sistem koji se potpuno razlikuje od modela izloženih na osnovu greške. Ukoliko su nova merenja na mestu, onda se u sistemu mogu otkriti dve velika planetska tela s orbitalnim periodima od deset do trideset godina, dok bi im mase približno odgovarale masama Jupitera i Saturna.



Sićušna oscilovanje kao indicije postojanja planetskog sistema. Krivulja prikazuje verovatnu stazu kretanja Barnardove zvezde tokom 25 godina, osmotrene pozicije (bele tačke) poslužile su za kompjutersko izračunavanje približne putanje



Nemogućnost uočavanja promena u sopstvenom kretanju. Zvezde u zbijenim jatima, kao što je M 92, međusobno vrše veliki gravitacioni uticaj, tako da je dejstvo planetskih sistema na kretanje matičnih zvezda nezamatljivo

## Avetinjske planete

Barnardova zvezda je samo jedna od većeg broja za koje astrometričari sada podozrevaju da imaju planete koje kruže oko njih. Epsilon Eridani, zvezda prilično slična našem Suncu, mogla bi da ima kao pratioca jednu planetu čija je masa šest puta veća od Jupitera; doduše, najnoviji podaci donekle dovode u sumnju ovu pretpostavku. Uz primenu najsavremenije tehnike stalno se preduzimaju nova osmatranja i merenja, koja konačno treba da skinu veo tajanstvenosti s ove avetinjske planeta.

Jedna zvezda sedme zvezdane veličine poznata pod nazivom Laland 21185 (Lalande) nalazi se na udaljenosti od 8,1 svetlosnu godinu od nas u sazvežđu Velikog Medveda. Do pre samo nekoliko godina smatralo se da ovaj crveni patuljak ima pratioca, ali su najnovija istraživanja pokazala da on naprosto — ne postoji.

61 Labud je dvojna zvezda — odnosno sistem od dve narandžaste zvezde (61 Labud A ima spektralnu klasu K5, a B K7) koje kruže jedna oko druge na udaljenosti manjoj od prečnika Sunce-Pluton, uz period od 720 godina. Dvojni sistem deli od Zemlje 11,2 svetlosnih godina, a za jednog od njegovih konstituenata (61 Labud A) smatralo se da ima masivnog planetskog pratioca: novi podaci sa Spraula, međutim, pokazuju da je ova hipoteza malo verovatna.

Jedna opservatorija je otkrila masivnu planetu koja kruži oko zvezde BD+43° 4305. Ovaj nalaz, međutim, moraju da potvrde i ostale opservatorije pre no što se pojavi na listi vansolarnih planeta.

## Imperativ strpljivosti

Naravno, sasvim je moguće da sve ove zvezde imaju planete male mase koje izazivaju tako male poremećaje u sopstvenom kretanju zvezde da se oni ne mogu registrovati sa Zemlje. U ovom smislu nije isključeno ni postojanje objekta mase Jupitera u porodici Barnardove zvezde. Tip masivnog tamnog pratioca koji bi se najlakše našao verovatno uopšte ne bi predstavljao planetu već zvezdu-patuljka čija je masa mala — srazmerno kategoriji objekata o kojima je reč.

Ali ako su naša nagađanja tačna, odnosno ako ova nevidljiva tela predstavljaju planete, onda dve do sada otkrivene imaju, u najmanju ruku, Saturnovu veličinu. Razumni život kakav mi poznajemo ne bi mogao da postoji na takvim svetovima, već jedino na manjim, čvrstim telima nedokučivim na sadašnjem nivou tehnike i opreme. A ukoliko nismo u stanju da otkrijemo planete slične Zemlji, ima li naše traganje za životom uopšte nekog smisla?

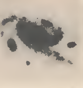
Moramo se pomiriti s činjenicom da u doglednoj budućnosti neće moći da bude konstruisan takav teleskop koji bi bio u stanju da registruje poremećaje u sopstvenom kretanju zvezde do kojih bi dovodile male planete. Čak i kada bismo na neki način otkrili takve planete, vreme koje bi bilo potrebno da do njih uputimo svemirske letelice ili sonde bilo bi odveć dugo. No, i otkriće džinovskih planeta, poput onih koje su već pronađene (ili bar naslućene), ukazuje na *tip* zvezda oko kojih se obrazuju planete. To nam omogućuje da značajno fokusiramo naše buduće istraživanje.

Alegeni opservatorija trenutno aktivno ispituje veći broj zvezda s nevidljivim pratiocima. Od trideset i tri kosmička objekta uzeta u razmatranje — za koje se pretpostavlja da imaju planetske sisteme — čak petnaest njih bi moglo, prema najnovijim nalazima, da ima satelite veličine Jupitera. Astrometričari su optimistički nastrojeni, premda se konačni odgovori mogu očekivati tek kroz tridesetak godina: neophodnost izuzetno velike preciznosti naučila je ove naučnike da budu više nego strpljivi.

Procesi raspadanja u Metagalaksiji

# Burna evolucija Vasione

**U toku poslednjih decenija astronomija je pronikla duboko u svet galaksija, u — kako to kažemo — Metagalaksiju, deo Vasione dostupan našim istraživanjima. I u našoj Galaksiji, Mlečnom Putu, i u drugim galaksijama, uporedo sa sporim promenama mogu se uočiti i džinovske eksplozije ogromnih masa materije, razgorevanje i gašenje ultramoćnih izvora zračenja, raspadanje kosmičkih tela i njihovih sistema. Tekst je priređen na osnovu članka člana Akademije nauka SSSR Viktora Ambarcumjana objavljenog u listu „Nedelja" i članka dopisnog člana Akademije pedagoških nauka SSSR Borisa Voroncov-Veljaminova objavljenog u časopisu „Priroda"**



*Dokaz nemogućnosti stvaranja „mostova" usled slučajnog mimoilaženja. Galaksija čija se dva rukavca završavaju satelitskim galaksijama*

Burne promene dešavaju se na svim stepenicama kosmičke hijerarhije ponekad bukvalno pred našim očima. Istovremeno tvrdnje da životni vek kosmičkih objekata traje milionima i milijardama godina potvrđuje se danas bolje nego ikada ranije.

Ta prividna protivrečnost ne odnosi se na činjenicu da se uporedo sa sporo evoluirajućim objektima sreću i oni koji se relativno brzo menjaju, nego na pojavu da u određenim etapama razvoja mnogih kosmičkih tela nastaju kritične faze u kojima one postaju nestabilna, to jest „nestacionarna", da bi posle određenog ciklusa brzih promena prešla u neko drugo stanje.

## Nestacionarne pojave

Svaka nova činjenica koja spada u nestacionarne pojave kosmičkih objekata privlači pažnju astronoma. Jer, istraživanje tih pojava u svakoj kategoriji astronomskih objekata omogućuje da se korak-po-korak razotkrivaju razne zakonitosti u vezi s nastankom i evolucijom tih objekata. Otkrivanje tih zakonitosti najtešnje je povezano s upoznavanjem prirode samih objekata i procesa koji se u njima razvijaju.

Klasična kosmogonija je uvek stavljala u prvi plan pitanje o poreklu zvezda i planeta. Činjenica da se razne vrste magline sreću znatno češće od kondenzovanih objekata, nije imala odlučujućeg značaja. Pitanje o tome iz čega i kako su nastali kosmički objekti u izvesnom smislu je predodredilo i odgovor: očigledno iz nekondenzovanih objekata, razređenih tvorevina tipa maglina. Međutim, pošto je u ovim poslednjima koncentrisan samo mali deo mase vidljivog svemira, nametnule su se dve pretpostavke: ili je mala količina magline karakteristična samo za sadašnje stanje Vasione, a u dalekoj prošlosti je situacija bila drugačija, ili je ovakvo stanje kosmičke materije — kratkotrajno.



*Galaktički „tercet". Minilanac od tri člana međusobno spojena „mostovima" i obuhvaćena maglinom od zvezda i jonizovanog gasa*

Iz čega i kako se stvaraju magline? Klasična kosmogonija, u svojim nastojanjima da postavlja kompleksnija i fundamentalnija pitanja i na njih odgovara, nije htela da se bavi tim „sitnicama". Nju je u prvom redu interesovao problem nastanka onih kosmičkih objekata u kojima se nalazi osnovni deo mase Vasione.

Međutim, još u prvoj polovini prošlog veka astrofizičari su počeli da obraćaju pažnju na realne procese transformacije koji se bukvalno razvijaju pred našim očima — kako u Sunčevom sistemu tako i u zvezdanim svetovima. Ruski astronom Fedor Bredihin (1831—1904) razradio je teoriju o nastanku meteorskih kiša usled raspada periodičnih kometa. Dalnja istraživanja meteorita potvrdila su da oni nastaju kao rezultat eksplozija ili raspadanja masivnijih nebeskih tela — na primer asteroida.



*Raspad džinovskih zvezdanih ostrva. Galaksija u stadijumu fragmentacije*

## Magline i zvezde

Fizički procesi pri pojavi raznih kosmičkih objekata mogu biti potpuno različiti i zbog toga ovaj primer ne može poslužiti kao osnova za zaključak da se u Vasioni proces stvaranja novih kosmičkih objekata zasniva isključivo na raspadanju i eksplozijama starih.

Podižući se od meteora i meteorita na stepenicu više, dolazimo do pitanja o nastanku asteroidnog prstena i periodičnih kometa. Statistički podaci o razmerama asteroida (planetoida) mogu poslužiti kao kriterijum za odabiranje hipoteze o njihovom nastanku postepenim slepljivanjem manjih delova u veću celinu ili pak fragmentacijom nekog većeg objekta u manje. Godine 1975. pojavila se studija astrofizičara Nepijea (Napier) i Doda (Dodd) o nastanku asteroida koja nedvosmisleno podržava hipotezu o fragmentaciji.

U oblasti istraživanja kometa, naučnici su jedinstveni u mišljenju da one nastaju ili eruptivnim putem ili fragmentacijom. A čak i najuporniji sledbenici ideje o kondenzaciji neradо zastupaju mišljenje da se proces razvija spajanjem ili slepljivanjem manjih delova.

Sledeći objekti čije osmatranje pomaže da se razjasni pravac evolucionog procesa jesu planetarne magline. Astrofizička osmatranja su još tridesetih godina omogućila da se ustanovi da te magline ekspandiraju brzinama 15—30 km/s i da ne mogu imati ničeg zajedničkog s nastajanjem planetskih sistema. Analiza njihovog fizičkog stanja zasnovana na savremenoj teoriji o osvetljenosti, u potpunosti toma odgovara, tako da danas gotovo niko više ne sumnja da su te magline nastale kao rezultat erupcije iz zvezde i potonjeg širenja njihovih spoljnih slojeva.

# Burna evolucija Vasione

Vremenom postaju sve očiglednije veze između magline i zvezda. Otkrivene su zvezdane asocijacije koje se gotovo uvek sastoje od grupe mladih zvezda čija starost dostiže svega nekoliko miliona godina. Najznačajnije je međutim da se sve te zvezdane asocijacije vremenom raspadaju odnosno da se zvezde u njima — razilaze.

## Neobični objekti

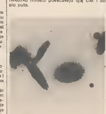
Prema tome postaje očigledno da evolucija teče od gustih grupa ka rasejavanju. Zbog toga se problem veze između zvezda i magline može razmatrati s dve suprotna gledišta.

1 Iz osmatranja je poznato da mlade zvezde u mnogim slučajevima eruptivnim procesima izbacuju iz sebe zvezdanu materiju. Prema tome može se prihvatiti gledište da su u najranijim stadijumima razvoja zvezde ti eruptivni procesi intenzivniji. Prirodno je pretpostaviti da se najveći deo magline neposredno stvara kao uzgredni proizvod procesa stvaranja zvezdanih grupa u asocijacijama iz jedinstvenog primordijalnog prototela — „protozvezde".

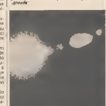
2 Zvezdane grupe nastaju kondenzacijom materije neke primordijalne masivne magline. Difuzne magline koje se mogu osmotriti u zvezdanim asocijacijama ostaci su tog procesa. Iz tih ostataka mogu se formirati nove zvezde.

U prilog i protiv tih teorijski i praktičnim osmatranjem potvrđenih hipoteza navode se mnogi argumenti. Astronomi se malo bave apstraktnim sporovima. I u ovom slučaju oni sve teorijske stavove upoređuju s osmatranjima. A ona pokazuju da je rešenje problema nastanka zvezda i planeta veoma teško i da za to još nisu otkriveni pravi ključevi.

Treba imati u vidu (i analizirati) vrlo veliki broj neobičnih nebeskih objekata koji predstavljaju određene faze u procesu rađanja i umiranja zvezda. U prvom redu tu spadaju objekti Herbiga-Aro. Reč je o malim i po izgledu neobičnim maglinama u kojima se neposredno pred očima posmatrača pojavljuju sjajniji zgusnutiji regioni. Njihov iznenadni nestanak govori o tome da se nisu mogli pojaviti kao posledica komprimiranja razređenije materije jer bi taj mehanizam zahtevao mnogo vremena. Ili: Na primer fuori-zvezde koje se nalaze u fazi aktivnih promena pa u toku svega nekoliko meseci povećavaju sjaj čak i do sto puta.



*Intenzivni procesi evolucije. Tesna grupa galaksija — verovatno proizvod raspada „gnezda"*



*Galaktičke „streljanje" iz gigantske galaksije M-87, udaljena 30 miliona svetlosnih godina, eruptivno je „ispaljen" rafal materije, gde svaki „metak" sadrži masu nemerljivog broja sunaca*

## Naivne predstave

Proučavanje tih i drugih objekata dovelo je do principijelnog zaključka: proces rađanja zvezda u našoj Galaksiji se nastavlja i zvezde se pojavljuju grupno u asocijacijama, skupinama, superasocijacijama i superskupinama. U ove dve poslednje kategorije proces se razvija naročito intenzivno.

Primena metoda statističke mehanike zvezdanih sistema omogućila je da se ustanove neke činjenice o evoluciji zvezdanih kolektiva naše Galaksije kao i o starosti Mlečnog Puta. Pokazalo se da svi ti kolektivi evoluiraju u pravcu svoje fragmentacije. Stareći zvezde postepeno izlaze iz njih i ulaze u sastav zajedničkog zvezdanog polja Galaksije.

Tempo tog raspadanja je različit. Upoređivanje podataka iz mnogobrojnih osmatranja dopušta stvaranje zaključka da je najveći deo galaktičke materije ušao u sastav jedne još i danas postojeće generacije zvezda. Drugim rečima, kako naša tako i sve druge galaksije u sastavu Metagalaksije nisu još doživele potpunu cirkulaciju materije. Uopšte, naivne predstave nekih filozofa prošlosti o stalnom kružnom kretanju materije i obnavljanju kosmičkih sistema ne mogu se prilagoditi onome što se danas zna o evoluciji Vasione.

Još veću raznoobraznost nestacionarnih objekata i naglih promena astronomi su otkrili pri izučavanju drugih galaksija. Najznačajnije otkriće u tom pogledu predstavlja kolosalna aktivnost galaktičkih jezgara. S vremena na vreme, iz tih jezgara eruptiraju mase materije koje milionima puta premašuju masu našeg Sunca. U nekim etapama života galaksija ta jezgra zasijaju neshvatljivim sjajem premašujući sjaj Sunca desetinama hiljada milijardi puta. Galaksije s takvim jarkim jezgrima dobile su naziv „kvazari".

## Intenzivni procesi

Analitičko istraživanje velikog broja galaksija sugeriše da sateliti i razni „dodaci" („mostovi", „repovi") galaksije u nizu slučajeva nastaju ne zbog njihovog uzajamnog zbližavanja, ponajmanje slučajnog, nego zbog postepenog razdvajanja delova galaksija koji pri tom za sobom povlače izvestan deo zvezdane materije.

Mnogobrojna osmatranja i istraživanja raznih tipova galaksija potvrdila su da se satelitske galaksije, koje se nalaze na krajevima spiralnih rukavaca, stvaraju u kasnijim stadijumima evolucije spiralnih galaksija i to iz njihovih jezgara. Kasnije u toku svog razvoja satelitske galaksije se postepeno udaljuju od spirala i izvesno vreme povlače za sobom njenu materiju da bi na kraju, odvojivši se od nje, postale nezavisne i nepovezane sa svojim „roditeljem".

Istraživanja su pokazala da u svetu galaksija, mada ređe nego u svetu zvezdanih grupa, dolazi i do fragmentacije, raskidanja i razdvajanja galaksija na približno jednake delove. Otkrivena su mnoga „gnezda" galaksija u kojima se često po tri galaksije nalaze u kontaktu, obavijene zajedničkom zvezdanom maglinom. Smatra se da je ta pojava rezultat fragmentacije jedne jedinstvene mase i da predstavlja rani stadijum nastanka tesne trojne grupacije galaksija.

Veliko interesovanje izazvalo je nedavno praćenje raspada galaktičkih „mnogočlanaca" na tri posebne galaksije. Razumljivo, nije reč o jednoj grupi od tri galaksije odnosno praćenju njenog razvoja u raznim fazama fragmentacije, nego o poređenju većeg broja takvih „terceta" u raznim fazama razvoja.

Na svim stepenima kosmičke lestvice — u planetskoj, zvezdanoj i vangalaktičkoj astronomiji — registrovani su intenzivni evolucioni procesi. Svi elementi evolucije a posebno rađanje zvezda i planeta povezani su s toliko složenim procesima da će biti neophodno da se još dugo proučavaju pre nego što bude shvaćena suština tog mehanizma. U tome će veliku pomoć pružiti izvanredne osmatračke opreme koja se poslednjih godina gradi u svetu.



— Stalno se čudim zašto jabuke padaju nagore umesto nadole

# vesti iz astronomije i astronautike



## Detektor za sunčeve neutrine

Prema astrofizičkoj teoriji prilikom procesa nuklearne fuzije na Suncu trebalo bi da se pojave mlazevi neutrina (nenaelektrisana subatomska čestica bez mase). Međutim, poznati astrofizičar Rejmond Dejvis (Raymond Davis) koji je zajedno sa svojim saradnicima više godina eksperimentalnim putem tragao za neutrinskim mlazovima sa Sunca, izjavio je da nije uspeo da registruje njihovo prisustvo (vidi G. 52 str. 8).

Prema mišljenju fizičara R. S. Ragavana (Raghavan) iz laboratorije kompanije „Bell" u Murej Hilu, Nju Džersi, Dejvisov eksperiment je osetljiv na neutrine visokih energija, a postojanje mlazova takvih čestica zavisi od sastava unutrašnjosti Sunca. Ovaj fizičar stoga preporučuje da se traganje usredsredi na neutrone niskih energija. Njihovi mlazevi naime, kako ističe ovaj fizičar, ne bi zavisili od detalja različitih modela Sunca, već samo od pretpostavke da je nuklearna fuzija osnovni način proizvodnje energije na Suncu i da su neutrini postojane čestica.

Ragaven predlaže da se kao detektor za otkrivanje neutrina niskih energija upotrebi indijum-115. Naime, kada jezgro atoma indijuma-115 zarobi neutrino, ono prelazi u pobuđeno stanje koje traje sve dok ne emituje dve karakteristične gama-zraka. Pošto je indijum veoma osetljiv na neutrine niskih energije, bio bi veoma prikladan za registrovanje neutrina sa Sunca. Osim toga, za „hvatanje" ovih ljudskih čulima nedostupnih čestica bila bi dovoljna manja količina indijuma nego nekog drugog materijala — svega oko 3 tone dnevno! (Na slici: Sunce snimljeno ultraljubičastim spektrehellografom sa „Skajleba".)

## „Pljusak" nad Kirinom

Ne oblasti Kirin u NR Kini sručio se 8. marta prošle godine neviđen meteorski pljusak („Galaksija" je o tome već donela kraću vest). Događaj je bio izuzetan po tome što su se krhotine meteorita i prateći manji komadi rasuli na površini koja po obimu premašuje sve do sada poznate, a isto se može reći i za težinu pojedinačnih komada. Verodostojna svedočanstva radnika, seljaka i vojnika koji su posmatrali pad meteorita pružila su detaljna obaveštenja kineskim naučnicima i poslužile kao polazna osnova u daljnim traganjima.

Crvena vatrena lopta veličine punog meseca iznenada se pojavila nekoliko desetina kilometara iznad severoistočnog dela grada



Hsinglunga u provinciji Pajen na severu Kine u 15 časova. Kretala se ka jugozapadu gotovo paralelno s površinom Zemlje brzinom od 10 km/s. Pet radnika iz Komune Tientah u provinciji Kirin 230 km jugozapadno od Hsinglunga primetili su da je prečnik vatrene lopte u tom trenutku mogao biti dva do tri puta veći od prečnika meseca. Oni su opisali vatrenu loptu kao crveno belićastu masu opasanu plavo belim prstenom koja je zaslepljujuće blistala, zadržala se nekoliko sekundi u vidokrugu i onda naglo nestala. U međuvremenu desetine hiljada radnika, seljaka u vojnika uočili su goruće nebesko telo na putu prema Sulanu, mestu koje se nalazi jugozapadno od grada Kirina. Projektil je za sobom ostavljao briljantni trag i kovitlace dima i prašine. Raspadanje se odigralo na nekoliko mesta u poslednjih nekoliko sekundi leta meteorita, nakon čega je primećen pad nekoliko manjih komada.

Strašan prasak čuo se kada se glavna masa meteorita rasprsnula 17 km iznad severoistočnog dela grada Kirina. Prema rečima seljaka iz okoline, blještavost eksplozije samog meteorita mogla se porediti sa sjajem sunca. Neki očevici tvrde da je vatrena lopta, pre nego što se raspala, imala prečnik od dva metra i da se prilikom eksplozije neposredno pre pada od nje odvojilo nekoliko manjih komada koji su ostavili svetložuti trag za sobom.

Zvuk koji je pratio rasprskavanje opisan je od onih koji su ga čuli kao zvuk koji proizvode supersonični avioni s dodatkom zviždećeg zvuka bombe koja pada. Masa meteorita koja je neposredno pre dodira sa Zemljom postala tamne proizvela je u trenutku pada zastrašujući „urlik", podižući prašinu i zemlju visoko u vazduh. Komadi zaleđene zemlje leteli su i do 150 m daleko. Oblak u vidu pečurke podigao se do visine od 50 m. Oblak je bio toliko gust da je sve što se nalazilo iza njega postalo nevidljivo. Udar meteorita o zemlju desio se u blizini seoskih kuća, pa je pritisak razbijao prozore i otvarao nazabravljena vrata. Nekoliko minuta kasnije, kada je vetar rasterao dim i prašinu, seljani su mogli da vide veliku rupu u zemlji. Celu ovu pojavu videlo je milion ljudi na površini prečnika 200 km.

Naučna grupa za ispitivanje događaja u Kirinu sastavljena od istraživača Kineske akademije nauka i saradnika naučnog i tehničkog odeljenja provincije Kirin i grada Kirina tokom jednog meseca razgovarala je više od 1 000 radnika, seljaka i vojnika koji su bili svedoci događaja. Obavljena su merenja, beleženja i proračunavanja, napravljene skice, karte i izvršena testiranja. Na taj način određeni su pravac i brzina meteorita, ugao pod kojim je padao, karakteristike i promene koje su se zbijale na meteoritu i priroda zvuka kojeg je proizveo, kao i način na koji se rasprsnuo na zemlji.

Najveći komad meteorita pao je u selo Keoshan i zbog svoje veličine nazvan je „meteorit broj 1". To je istovremeno najveći meteoritski kamen koji je ikada pronađen na Zemlji, mase oko 700 kg što je više za 1 050 kg od meteorita koji je 1948. godine pao na teritoriju severnog Kanzasa, SAD. „Meteorit br. 1" prodro je 6,5 m duboko u glinено zemljište, a pravac njegovog prodora zaklapa s površinom zemlje ugao od 65°. Brzina kojom je leteo iznosila je 500 m/s. Sakupljeno je ukupno više od 100 meteorskih komada ukupne mase 2 700 kg. Ovde treba voditi računa o umanjenju mase čitavog meteora zbog proleska kroz atmosferu, pa se veruje da je ona u trenutku rasprskavanja iznosila četiri tone. (Na slici: Najveći komad meteorita načinio je rupu duboku 6,5 m i široku 2 m.)

## Vidljive crne jame?

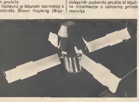
Od svih izuzetnih predviđanja koje je donela Ajnštanova Opšta teorija relativnosti svakako je najneobičniji koncept crnih jama. To bi trebalo da budu ostaci ogromnih zvezda koje su se, pošto su iskoristile sav nuklearni potencijal, sabile pod dejstvom snage vlastite privlačne sile. Crne jame izuzetno su guste — zvezda tri puta veća od Sunca skupi se u crnu jamu ne veću od, na primer, njujorškog ostrva Manhatan, a njena gravitaciona sila postaje toliko jaka da joj ne može odoleti čak ni svetlost. To praktično znači da se crne jame ne mogu direktno posmatrati, iako astronomi misle da imaju posredne dokaze za postojanje nekih od njih u obliku zračenja iz materije koju one privlače.

Nedavno je britanski kosmolog s Kembridža Stiven Houking (Stephen Hawking) uneo sasvim novu dimenziju u ovo područje astrofizike. On je izneo mišljenje da je Univerzum ispunjen malim crnim jamama koje nisu veće od atomskih čestica. Pored toga, Houking tvrdi da ove male crne jame, isto kao i one znatno veće, nisu tako nevidljive kao što se to zaključuje po teoriji relativnosti.

Prvi začeci ove Houkingove revolucionarne ideje javili su se još pre šest godina, kada je mladi naučnik radio na ispitivanju prirode ranog kosmosa odmah posle Velikog praska (big bang) koji je uticao da kosmos bude ovakav kakvog ga danas poznajemo. On je zaključio da je pre eksplozije kosmički materijal bio tako gusto „zapakovan" da je formirao više minijaturnih crnih jama od kojih je svaka imala masu kao jedna planina ili ledeni breg, a da nije bila veća od protona ili slične atomske čestice. Zbog svoje minijaturne veličine i ogromne težine, rezonovao je Houking, „male crne jame" trebalo bi da se ponašaju po zakonima kvantne mehanike.

U svojim daljim istraživanjima, naučnik je kombinovao ovo shvatanje s učenjem Opšte teorije relativnosti o gravitacionim poljima oko velikih crnih jama. Sledeće tri godine godine Houking je koristio različite kompleksne matematičke operacije da bi usaglasio ove dve teorije. I sam se zaprepastio kada su proračuni pokazali da materija može i da „pobegne" iz crnih jama. U slučaju velikih crnih jama energija koja se gubi na ovaj način gotovo je neznatna u odnosu na veličinu, ali nije tako zanemarljiva kada su posredi male crne jame. Tipična prastara crna jama po Houkingu trebalo bi da otpušta energiju od oko 6 hiljada megavata, otprilike koliko i šest velikih nuklearnih reaktora. Ova energija trebalo bi da se emituje u obliku gama-zraka. Interesantno je istaći da je američki satelit za kosmička istraživanja SAS 2 (na slici) otkrio zračenje ovog tipa, iako još nije utvrđeno njegovo poreklo.

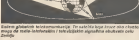
Houkingovi proračuni takođe prikazuju i način na koji završavaju male crne jame. Posle više hiljade hiljada godina postojanja, smatra ovaj naučnik, one se razaraju u atomskoj eksploziji koja bi, poređena s atomskom bombom, imala jačinu od 10 miliona hidrogenskih bombi od jednog megatona. Ovakva eksplozija minijaturne crne jame bi se kroz nekoliko godina sigurno mogle registrovati odgovarajućom opremom na zemlji, a analiza tako dobijenih podataka pružile bi ključne informacije o osnovnoj prirodi materije.



Astronautika
Jubilarna godina astronautike (2)

# Sateliti povezuju svet

**Četvrtog oktobra 1957 godine navršava se dvadeset godina od lansiranja „Sputnjika-1", prvog veštačkog satelita Zemlje Taj događaj označio je početak nove, kosmičke ere čovečanstva Počevši od majskog broja, „Galaksija" ovu jubilarnu godinu astronautike obeležava sistematizovanim pregledom najznačajnijih kosmičkih dostignuća**



*Sistem globalnih telekomunikacija Tri satelita koja kruže oko ekvatora mogu da radio-telefonskim i televizijskim signalima obuhvate celu Zemlju*




*Aktivni telekomunikacioni satelit Oslabljeni signali se primaju, pojačavaju milionima puta, a zatim emituju ka nekom drugom delu Zemlje*

U eri savremenih komunikacija kada vesti o događajima u svetu za samo nekoliko minuta dopiru do njegovog najudaljenijeg kutka kada značajna zbivanja pratimo na televizijskim ekranima bez obzira u kom se kraju Zemljine kugle odigravaju gotovo je nemoguće zamisliti da je tek 1956 godine, polaganjem prvog transatlantskog kabla uspostavljena regularna telefonska veza između Evrope i Amerike Samo godinu dana pre nego što se pojavilo sredstvo koje je dovelo do prave revolucije u sredstvima za komunikacije — veštački Zemljin satelit

## Satelitske veze

Decembra 1958 godine uređaji veštačkog satelita „Skor" (Score) emitovali su iz vasione prve ljudske reči snimljene na magnetofonu Bio je to poduhvat kojim je počeo ubrzani razvoj nove grane telekomunikacija — održavanja veze pomoću satelita

Sredstvo je bilo nađeno No vi princip obećavao je mnogo Trebalo je samo detaljno proučiti osobine prostiranja radio-talasa raznih talasnih dužina kroz Zemljinu atmosferu razviti odgovarajuće uređaje na satelitu i na Zemlji i — povezati ceo svet

Naravno to nije bio jednostavan i lak posao Ali je već u prvim eksperimentima bilo pouzdano utvrđeno da satelitski sistem pruža idealnu osnovu za novi način povezivanja udaljenih krajeva sveta

Da bi se starim načinom pomoću relejnih stanica premostio Atlantik odnosno uspostavila direktna međukontinentalna veza bilo bi potrebno izgraditi relejni toranj visok 760 kilometara! Tek s te visine na sredokraći između Evrope i Amerike zbog zakrivljenosti Zemlje moguće je videti oba kontinenta Takav relejni toranj međutim nemoguće je sagraditi Pojava veštačkih satelita učinila ga je nepotrebnim

## „Kosmički tornjevi"

Dalji razvoj kosmičke tehnike — usavršavanje raketa-nosača opremanje satelita malim raketnim motorima i snažnijom opremom — otvorio je još šire mogućnosti u telekomunikacijama Još odranije teorijski poznat, sistem tzv globalnih telekomunikacija postao je stvarnost To je sistem koji sa samo nekoliko (najmanje tri) veštačkih satelita raspoređenih na podjednakim međusobnim udaljenostima može emisijama da pokrije čitavu Zemljinu površinu Uslov je da se oni nalaze na kružnoj putanji oko naše planete 35 800 km udaljeni od njene površine Pored toga poželjno je da se ravan satelitske putanje poklapa s ekvatorijalnom ravni Zemlje Tada sateliti praktično stoje iznad određenih tačaka na ekvatoru

Ideje o kosmičkim relejnim tornjevima za održavanje veze među kontinentima praktično je ostvarena drugim sredstvima

Na ovom je principu zasnovan i rad međunarodnog komercijalnog telekomunikacionog satelitskog sistema „Intelsat" čiji je član i naša zemlja

## Aktivni i pasivni

Proučavajući najpovoljnije talasne dužine za satelitske komunikacije stručnjaci su utvrdili da one leže u kratkotalasnom području Njihovo pravolinijsko prostiranje i osobina prolaska kroz Zemljinu atmosferu kao i mogućnosti usmeravanja imaju značajne prednosti Među najvažnijima je mogućnost da paralelno postoji više komunikacionih sistema koji mogu istovremeno raditi na istim talasnim dužinama bez međusobnog ometanja — kao što više reflektora mogu noću istovremeno bez međusobnog uticaja slati svoje svetlosne snopove u nebo

Prema načinu rada veštački sateliti za telekomunikacije dele se na pasivne i aktivne Pasivni sateliti u održavanju veze učestvuju samo svojim prisustvom na putanji oko Zemlje To su obično sateliti u obliku velikih balona čija glatka površina presvučena metalnom folijom odbija primljene signale upućujući ih ka udaljenim prijemnim stanicama na Zemlji Međutim praksa je pokazala da je efikasnost ovakvih satelita za održavanje veze relativno mala a oni su posle eksperimentalnog perioda praktično iščezli

Aktivni telekomunikacioni sateliti su znatno manjih dimenzija ali poseduju specijalnu opremu Oni radio-signale primljene sa Zemlje pojačavaju i tako pojačane ponovo šalju ka Zemlji prijemnim stanicama — koje su od otpremne udaljene više hiljada kilometara čak i na drugom kontinentu

Pojačanje signala pri tome dostiže više miliona puta To pruža mogućnost da zemaljski uređaji odnosno prijemno-otpremne stanice budu manje snage i skromnijih dimenzija

## Era „mondovizije"

Ako su se telefonske telegrafske i radio veze na velikim pa i međukontinentalnim udaljenostima do pojave veštačkih satelita mogle održavati drugim sredstvima televizija ni na koji način nije mogla da premosti ogromna okeanska prostranstva Samo zahvaljujući veštačkim satelitima televizija je postala jedno od najmasovnijih sredstava međunarodnih komunikacija Ona je rečju i slikom povezala ceo svet — rođena je mondovizija

Od prvog satelitskog televizijskog prenosa obavljenog pomoću Telstara-1 prošlo je samo 15 godina — a mali ekran postao je sastavni neodvojivi deo naše svakodnevice

Veštački sateliti su u proteklom periodu potpuno opravdali očekivanja stručnjaka povezujući sigurnim vezama najudaljenije delove naše planete Više od toga oni su svojim izuzetnim mogućnostima — posredstvom televizije — pružili šansu za masovno obrazovanje stanovništva pružanja medicinske i druge pomoći u nepristupačnim odnosno teško dostupnim oblastima na Zemlji

*Milivoj Jugin dipl inž*



Echo-2



Intelsat IV



Molnija 2



ATS 6



Symphonie

## Najznačajniji telekomunikacioni sateliti

| TIP SATELITA | ZEMLJA | DATUM LANSIRANJA | MASA (kg) | ELEMENTI PUTANJE Perigej (km) | Apogej (km) | Period (min) | Nagib (°) | PRIMEDBA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SCORE | SAD | 18 12 1958 | 68 | 185 | 1 470 | 101,5 | 32,3 | Prvi telekomunikacioni satelit |
| ECHO-1 | SAD | 12 8 1960 | 75,5 | 1 521 | 1 688 | 118,3 | 47,2 | Pasivni balon satelit, prečnika 30 m |
| COURIER-1B | SAD | 4 10 1960 | 227 | 942 | 1 200 | 106,9 | 28,3 | Prvi aktivni telekomunikacioni satelit |
| TELSTAR-1 | SAD | 10 7 1962 | 77 | 886 | 6 236 | 157,8 | 44,8 | Prvi satelit za televizijski prenos |
| RELAY 1 | SAD | 13 12 1962 | 78 | 1 320 | 7 420 | 185,1 | 47,5 | Lansirana 2 kom |
| SYNCOM 1 | SAD | 14 2 1963 | 39 | 34 228 | 36 874 | 1 426,9 | 33,51 | Prvi sinhronizovani telekomunikacioni satelit lansirana 3 kom |
| INTELSAT 1 (EARLY BIRD) | SAD Intelsat | 6 4 1965 | 38 5 | 35 003 | 36 606 | 1 436 95 | 0,13 | Prvi komercijalni telekom sinhronizovani satelit 240 dvosmernih telefonskih kanala ili 1 TV kanal |
| MOLNIJA-1 | SSSR | 23 4 1965 | 1 000 | 538 | 39 300 | 707,3 | 65 5 | Prvi operativni telekom satelit SSSR, lansirana 35 kom |
| INTELSAT II | SAD Intelsat | 11 1 1967 | 87 | 35 798 | 35 819 | 1 436,3 | 1,5 | 240 dvosmernih telefon kanala ili 1 TV kanal, lansirana 4 komada |
| INTELSAT III | SAD Intelsat | 18 12 1968 | 152 | 35 796 | 35.818 | 1 435,8 | 0,7 | 1 200 dvosmernih telefon kanala ili 4 TV kanal, lansirana 7 kom |
| TACSAT-1 | SAD | 9 2 1969 | 726 | 35 940 | 36 044 | 1 446,5 | 0,3 | 1 000 dvosmernih telefonskih kanala |
| SKYNET-A | VEL BRITANIJA | 22 11 1969 | 128 | 34 702 | 35 838 | 1 407,8 | 2 4 | Lansirana 2 kom |
| INTELSAT IV | SAD Intelsat | 26 1 1971 | 730 | 35 740 | 36 382 | 1 450,2 | 0,8 | 8 000 dvosmernih telefonskih kanala, 12 TV kanala, lansirano 8 kom |
| MOLNIJA-2 | SSSR | 24 8 1971 | 1 250 | 460 | 39 370 | 706 | 66,4 | Lansirano 16 kom |
| WESTAR-1 | SAD | 13 4 1974 | 572 | 35 186 | 35 592 | 1 415,3 | 0,55 | Za telekom unutar SAD, lansirana 2 kom |
| ATS-6 | SAD | 30 5 1974 | 1 402 | 35 763 | 35 818 | 1 438 3 | 1,8 | Najsnažniji telekom satelit, (105 W) |
| MOLNIJA 3 | SSSR | 21 11 1974 | 1 500 | 650 | 40 660 | 737 | 62 | Lansirano 6 kom |
| SYMPHONIE 1 | FRANC I SR NEMAČKA | 19 12 1974 | 230 | 36 000 | 36 000 | 1 436 | 0,5 | Lansirana 2 kom |
| RADUGA-1 (STACIONAR 1) | SSSR | 22 12 1975 | 5 000 | 35 800 | 35 800 | 1 434 | 0,3 | Prvi geostacionarni telekom satelit SSSR, lansirana 2 kom |
| CTS 1 | KANADA | 17 1 1976 | | 33 614 | 36 022 | 1 392 | 0,7 | |
| MARISAT 1 | SAD | 19 2 1976 | 327 | 35 703 | 35 967 | 1 436 1 | 2,4 | Pomorski telekom satelit, lansirana 3 kom. |
| PALAPA-1 | INDONEZIJA | 8 7 1976 | 575 | 35 764 | 35 809 | 1 436 | 0 | Nacionalni telekom satelit Indonezije 5 000 dvosmernih telefonskih kanala |

Egzobiologija

Komuniciranje sa vanzemaljskim razumom (CETI)

# Kosmičke civilizacije

**Jedno od najzanimljivijih izlaganja na bjurakanskoj konferenciji posvećenoj problemima komuniciranja sa vanzemaljskim razumnim životom 1971. godine održao je čuveni sovjetski astrofizičar Josif Šklovski, autor prvog značajnog dela na ovu temu — knjige „Vasiona, život, razum“ koja se kasnije pojavila i u američkom izdanju s preradama i dopunama koje je izvršio Karl (Carl) Sagan, pod naslovom „Razumni život u svemiru“ („Intelligent Life in the Universe“). Šklovski je usredsredio svoju pažnju na razrešenje protivrečnosti vezanih za dužinu životnog veka tehničkih civilizacija u svemiru. U raspravi mu se pridružio i dr Marvin Minski (Minsky), poznati stručnjak za elektrotehniku.**

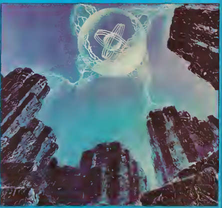
Kada sam pokušao da definišem predmet našeg simpozijuma, suočio sam se s izvesnim poteškoćama u razmatra nja nove nauke, a uz to veoma važne i vanredno zanimljive. Al, kao što vam je poznato, sve prirodne nauke temelje se na osmatranjima i eksperimentima. U našem slučaju, međutim, o tome nema ni govora. Ono što mi postavljamo kao postulat jeste da osim visoko organizovane civilizacije čiji smo žitelji ovde na Zemlji negde u kosmosu postoje i druge civilizacije.

## Sličnost s geometrijom

I ostale nauke — fizika na primer — počivaju na takvim fundamentalnim postulatima. Međutim, bez upuštanja u pojedinosti, složićete se da ovi postulati predstavljaju uopštavanja eksperimentalnih nalaza. U slučaju naseljenih svetova pak, središnji postulat temelji se isključivo na logici. U ovom smislu predmet našeg skupa sličan je geometriji, koja je takođe zasnovana na logičkim postulatima, ali smatram da ni najuvereniji među nama nisu ni iz daleka u toj meri ubeđeni u pomenuto mnoštvo kao što su stručnjaci za geometriju sigurni u činjenicu da se dve paralelne prave nikada ne sreću.

Jednačina od koje smo pošli sadrži veći broj činilaca. U prethodnim razmatranjima posvetili smo pažnju svim faktorima izuzev onoma koji je označen simbolom L. Dosadašnja rasprava ukazala je na više izvesnosti kada su posredi ovi činioci. U vezi s jednim od njih naveo bih zanimljivu ilustraciju, premda se odmah moram ograditi da nisam stručnjak za antropologiju, već govorim kao laik. U literaturi sam naišao na hipotezu da je razvoj vrsta preljudskih primata u *Homo sapiens*-a proistekao iz činjenice da su naši preci patili do jednog posebno neprijatnog parazita.

Imam utisak da se predmet našeg simpozijuma još odista ne bi mogao nazvati naukom u



*Asteloški progres života. Opstanak bioloških sistema u sredinama koje kontrolišu zvezdane energetske resurse praktično je nemoguć, tako da bi razvijene tehnološke civilizacije mogle biti kibernetičkog tipa (crtež Andreja Sokolova)*



*Sistematsko traganje za vanzemaljskim civilizacijama. Umetnikova vizija jednog dela ogromnog sistema „Kiklop“ (Cyclops) koji će biti sastavljen od 1000 do 2 500 antena prečnika 100 m; realizacija ovog titanskog projekta trajala bi 20 do 30 godina i koštala gotovo 400 milijardi (novih) dinara; kompjutersko sabiranje pojedinačnih primljenih signala dalo bi efekat kao da je posredi radioteleskop s antenom prečnika 4,8 km*

strogom smislu ove reči piamda ova opaska nimalo ne umanjuje značaj onoga o čemu raspravljamo

U pitanju je višestran problem, utemeljen na hipotezi koja izgleda sasvim održiva pretpostavci naime da među $10^{22}$ zvezda u vidljivom delu kosmosa ima i takvih s planetnim sistemima, od kojih određen broj poseduje planete pogodne za razvoj razumnog života.

## Visoka klasa civilizacija

Činjenica da je visoko razvijena civilizacija u stanju da utiče na planetu koju nastanjuje može se ilustrovati sasvim jednostavnim primerom Posredi je primer kojeg sam ja prvobitno naveo još pre desetak godina i koji je u međuvremenu stekao izvesnu popularnost Zahvaljujući razvoju televizije temperature sjaja naše planete u metarskom području talasnih dužina u proseku je dostigla red veličina od $10^{8}$ kelvina što Zemlju stavlja na drugo mesto po sjaju u sistemu naše zvezde — odmah iza Sunca

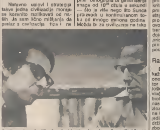
Na pojedinačnim talasnim dužinama ovaj efekat je još i jači, kada su posredi neka uska područja, korišćena prilikom radarskih ispitivanja planeta, red veličina ovakvih izuzetno snažnih emisija znatno nadmašuje zračenja sa Sunca Međutim, ovaj fenomen bilo bi vanredno teško uočiti s tako velikih razdaljina kao što su one koje nas dele od obližnjih zvezda budući da je reč pre o kvaziizotropskim nego o stvarno direktnim emisijama. Na udaljenosti od 300 terametara (10 parseka) fluks zemaljskih televizijskih emisija iznosio bi oko $10^{-37}$ vata na kvadratni metar po megahercu

Razume se, nije teško zamisliti civilizaciju na približno našem nivou razvoja ali koja raspolaže većim potencijalima Međutim, ja smatram da civilizacije ovoga tipa ne bi bile u stanju da obznane svoje postojanje u galaktičkim razmerama koristeći ova sredstva, ali nemojte izgubiti iz vida da ja govorim o izotropskim emisijama, a ne o usmerenim signalima, o čemu će kasnije biti više reči

Poslednjih godina prilično se govorilo o ideji da postoje civilizacije koje kontrolišu neuporedivo jače resurse energije, civilizacije koje smo označili kao „tip II" (kontrolišu, otprilike, energiju jedne zvezde) i „tip III" (kontrolišu energiju galaksije) Kada je reč o osluškivanju ne usmereno slatih signala, već izotropskih emisija, onda se one jedino mogu pripisati civilizacijama tako visokih klasa koje koriste energiju reda veličine od $10^{23}$ ili više džula u sekundi — što deset milijardi puta premaša energiju kojom smo mi u stanju da upravljamo

## Kibernetički svetovi

Naravno uslovi i strategija takve jedne civilizacije moraju se korenito razlikovati od naših Ja sam lično mišljenja da prelaz s civilizacija tipa I na



*Dvojica najzapaženijih učesnika bjurakanskog simpozijuma Karl Sagan (levo) i Josif Šklovski raspravljaju o jednom aspektu problema CETI*

civilizaciju „tipa II" pretpostavlja uvođenje novog činioca u našu jednačinu — činioca koji može biti i zanemarljivo mali Pretpostavljam da ovako razvijene civilizacije ne mogu više biti biološkog tipa, već znatno pre kompjuterskog i uz to rasprostranjene na ogromnom području Sada bi već trebalo da postane jasno kako bi opstanak bioloških sistema u sredinama koje kontrolišu tako džinovske energetske resurse bio izuzetno otežan i praktično nemoguć

Pod ovakvim okolnostima, suočavamo se sa sasvim novim perspektivama Pomenuću ukratko neke od njih Primera radi hazard zračenje koji je fatalan po nas tamo bi bio sasvim irelevantan štaviše takve civilizacije bile bi u stanju da emituju veoma snažna zračenja na sasvim kratkim talasnim dužinama

Zajednički imenitelj svih civilizacija morala bi da bude sposobnost reemitovanja iste one količine energije koja se konzumira Ovo načelo je fundamentalno pošto bi u protivnom temperatura takve jedne civilizacije postala neverovatno visoka — u stvari, nedopustivo visoka Voleo bih da se neko od stručnjaka pobliže pozabavi sledećim pitanjem moraju li ovakvi sistemi nužno da emituju samo u saglasnosti s Plankovim (Planck) zakonom, ili oni pak mogu da zrače energiju i na neki drugi način?

Dalje, ovakve vrste civilizacija uopšte ne moraju da se ograničavaju na korišćenje energije svojih središnjih zvezda. Na primer eksploatacija energije s jedne tako velike planete kao što je, recimo Jupiter omogućila bi generisanje snage od $10^{28}$ džula u sekundi — što je više nego što Sunce proizvodi u kontinuiranom toku od mnogo miliona godina Možda bi za civilizacije na tako visokom stupnju razvitka crpljenje energije sa središnje zvezde predstavljalo odveć primitivan i naivan metod

## Abiološki progres života

Želeo bih takođe da skrenem pažnju da razvoj ovako usavršenih kibernetičkih civilizacija može da se definiše kao logičan abiološki progres života kakav mi poznajemo Nije isključeno da ono što mi nazivamo „civilizacija" predstavlja puki međustadijum na putu ka neuporedivo razvijenijoj civilizaciji — i to još možda prilično nestabilan međustadijum

Na kraju bih pomenuo ono što mi se lično čini jednim od najvažnijih momenata u celom problemu Kada razmatramo tako snažne emisije energije, koja se kreće između $10^{23}$ i $10^{28}$ džula u sekundi pretpostavivši pri tom da se one mogu nalaziti u bilo kom arbitrarno izabranom talasnom području i — što je još značajnije — da mogu da predstavljaju proizvode bioloških aktivnosti datih civilizacija, onda se neminovno nameće pitanje na koji ćemo način ovakav signal razlikovati od prirodnog?

Iako prividno elementaran, ovo je u stvari veoma složen problem Mogao bih da navedem samo nekoliko primera iz skorašnjih astronomskih osmatranja kojima je zajednička činjenica da smo u prvi mah svi bili uvereni da prisustvujemo onoma što smo prethodno označili kao „kosmičko čudo", ali nakon podrobnijih ispitivanja ispostavljalo se da to „čudo" predstavlja savršeno prirodnu pojavu Prema tome kriterijum određivanja veštačke prirode primljenih signala postaje jedan od naših glavnih problema, koji i te kako treba ovom prilikom da budu razmotreni U svakom slučaju, metodološki je veoma uputno *a priori* smatrati svaki signal za prirodni, sve dok se sasvim pouzdano ne dokaže suprotno

## Rasa Metuzalema

**Dr Minski**: Voleo bih da kažem nekoliko reči u prilog onome o čemu je govorio doktor Šklovski Prelaženje s biološkog na mehanički status povlači mnogobrojne prednosti S biološkom „ljušturom" vezuju nas poglavito sentimentalni razlozi i sva je prilika da će većina kulturno konzervativnih pojedinaca radije izabrati da zadrži svoja tela od krvi i mesa, zbog raznih dobro poznatih pogodnosti Ali isto je tako sigurno da neće biti malobrojni ni oni koje će neodoljivo privući mogućnost sticanja nezamislivih svojstava, kao što su besmrtnost, kolosalna inteligencija, sposobnost iskušavanja čitava skala apstraktnih i konkretnih pojava koje se nalaze izvan čovekovih dosega Ja smatram da svaka rasa koja dođe do ove kritične tehnološke tačke na kojoj se mi danas nalazimo mora da se suoči sa izuzetno delikatnim i složenim izborom

Mogućnost kojoj ja poklanjam najveću pažnju, a kojoj je, verujem sklon i doktor Šklovski jeste da se tehnološke društva pretvaraju u vrste malih, moćnih bića, čiji je vek dovoljno dug za savladavanje međuzvezdanih putovanja a umešnost dovoljno usavršena da podvrgnu svojim potrebama energetska potencijala jednog sunca ili velike planete U tom smislu nije isključeno da ćemo se u vasioni ponajpre susreti sa rasom pravih Metuzalema

*) Posredi je čuvena jednačina Frenka Drejka (Frenck Drake) kojom se izračunava broj tehničkih civilizacija u našoj Galaksiji koje se nalaze na ili iznad našeg nivoa tehnološkog razvoja $N=R f_p n_e f_l f_i f_c L$. U ovoj jednačini R predstavlja stepen nastajanja novih zvezda upoređen sa životnim vekom Galaksije $f_p$ — broj zvezda koje imaju planetske sisteme $n_e$ — srednji broj planeta u takvim sistemima koje su ekološki pogodne za život $f_l$ — broj planeta na kojima je život nastao $f_i$ — broj planeta na kojima se razvio razum $f_c$ — broj planeta na kojima je razvoj razuma dostigao komunikacionu fazu, L — prosečni životni vek takvih tehničkih civilizacija.

## tribina čitalaca

## Orbitalna stanica

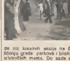
Naš čitalac iz Kostolca, Milošević Miroslav poslao nam je svoj uspeo crtež zamišljene orbitalne stanice i dalje ćemo rado objavljivati slične ilustracije



## Ekološka brigada mladih

Godine zaštite čovekove okoline trebalo bi da bude podstrek svima, a naročito omladinskim organizacijama širom Jugoslavije da ovu oblast uključe u dugoročnije programe svoje aktivnosti Zato smo i mi, mladi u Kičevu, polazeći od činjenice da je i naš grad sa okolinom iz dana u dan sve zagađeniji, preduzeli niz akcija kako bi se sprečile i najteže posledice zagađenja. Tako je u CSO Mirko Mileski u Kičevu a na inicijativu OOSSM, osnovana omladinska radna brigada koja će pretežno imati ekološki karakter

Prema programu, ova MRB treba da do kraja godine izvede niz lokalnih akcija na čišćenju grada parkova i bliskih izletničkih mesta. Do sada su uspešno završene dva akcije ali za nas je još važniji cilj da uporedo sa akcijama obrazujemo mlade ljude, kako bi stekli potpuno saznanje o potrebi zaštite i načinu borbe za očuvanje naše prirodne sredine



*Dukoski Ivo Kičevo*

## Ugrožena monografija

U broju 24/4 (april 1974 god ) vašeg časopisa objavljen je članak Internacionalni entomološki projekt o najvećem naučnom podvigu na području fundamentalne entomologije koji je do sada poduzet kod nas U vezi s time želim naslov izvjestiti slijedeće

Zadatak projekta je objavljivanje velikog naučnog djela u 4 toma (ukupno oko 1400 do 2000 štampanih stranica uz obilnu ilustraciju) R Mikšić Monographie der Cetoniinae der palaarktischen und orientalischen Region Kao reprezentativno djelo naše entomološke nauke namjenjeno je u prvom redu najširim internacionalnim naučnim krugovima a na području Cetoniinae (o kojima inače postoji ogromna naučna literatura) najveći je do sada u svijetu objavljeni rad Krajem aprila prošle godine objavljen je I tom (444 str teksta štampan na finom papiru, brojne tekst-ilustracije 6 crnobijelih i 4 kolor-fototabli) O I tomu objavljene su do sada veoma pohvalne recenzije u Lyonu Münchenu Beču i Zagrebu (a biće kako sam informisan objavljene i u ČSR DDR Mađarskoj te vjerovatno i u Švicarskoj i Italiji) Kod nas nabavile su I tom biblioteke svih naših akademija nauka i niz naučnih institucija ali je uglavnom distribuirano u inozemstvo Štampanje I toma finansirala je vlada SAD (putem Saveznog zavoda za međunarodnu naučno-tehničku i kulturno-prosvjetnu saradnju) i Republička zajednica za naučni rad BiH Sada se štampa II tom a štampanje na osnovu posebne odluke potpuno finansira Republičke zajednica za naučni rad BiH

Međutim zbog greške uprave Instituta došlo je do velikih teškoća u finansiranju dovršenja projekta što ugrožava obradu III i IV toma tog zaista jedinstvenog naučnog djela Projekat kao i djelo koje se kao njegov zadatak objavljuje, su naučno fundamentalno-entomološki i nemaju nikakvu bližu vezu sa primjenjeno-šumarskom djelatnošću Instituta za šumarstvo Fundamentalne entomologije, osobito sistematike predstavljaju u svijetu jednu od najrazvijenijih a kod nas na žalost jednu od najdeficitarnih grana zoologije te je objavljivanje ovakvog djela od osobitog značenja za ugled naše nauke Osim sa često ogromnim naučnim teškoćama i finansijskim problemima (premda Institut ima milionsku čistu dobit prodajom cijena kod nas je 350 n din a u inozemstvu 125 DM!) susrećem se na Institutu sa dva još mnogo veća problema — primitivizmom i krajnjom zavišću

*Rene Mikšić, savjetnik, Institut za šumarstvo Sarajevo*

## Knjige starostavne



Vaš časopis je u nekoliko navrata pisao o novoj naučnoj disciplini dermatoglifici, koja se bavi izučavanjem dlana u medicinske svrhe To me je podsetilo na neke stare knjige u mojoj biblioteci, koje se u našoj porodici čuvaju od davnine Među njima su štampane knjige i rukopisi pisane srpskom azbukom Tu sam našao crtež i opis linija dlana koji vam šaljem ali u knjigama je i niz drugih zanimljivih prikaza što zaključujem jedino prema crtežima Posedujem i jedan stari durbin na izvlačenje i nekoliko geografskih karata

Poznajem čoveka u Prizrenu koji takođe sakuplja stare knjige, a u njegovoj zbirci nalazi se i nekoliko starijih elektronskih instrumenata ugrađenih u kutije od orahovog drveta Verujem da bi sve to moglo da zanima nekog naučnika, pa vam se zbog toga obraćam

*Muhamed Ali Đejšulmedine, Prizren*

# AKO VAS INTERESUJE...

# radio i tv-tehnika, elektronika i telegrafija

**PREPORUČUJEMO VAM IZDANJA ZAVODA ZA UDŽBENIKE I NASTAVNA SREDSTVA, S KOJIMA MOŽETE NAPRAVITI PRVE KORAKE U OVIM OBLASTIMA, PRODUBITI SVOJA ZNANJA ILI OBOGATITI VEĆ STEČENO ISKUSTVO.**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Zoran Jerotić OPRAVKA RADIO-PRIJEMNIKA (sa 300 šema) | 168 10 |
| 2 | Ing A Stojanović i ing B Šesterikov TELEVIZIJSKI UREĐAJI za zanimanje TV i radio-mehaničar | 85 00 |
| 3 | Ing M Filipović i ing B Šesterikov RADIO-UREĐAJI za zanimanje radio i TV-mehaničar | 58 40 |
| 4 | Ing Radivoje Milosavljević RADIO-PREDAJNICI, za IV razred ETŠ | 7 60 |
| 5 | Ing Borislav Šesterikov TELEVIZIJA za IV razred STŠ | 78.00 |
| 6 | Dr Dajen Bejić RADIO-TALASI | 4 00 |
| 7 | Ing Miodrag Miljković KAKO SE OSTVARUJE RADIO-PRENOS | 3 00 |
| 8 | S K Andrijevski ELEKTROTEHNIČKI PRAKTIKUM Priručnik za ETŠ (prevod sa ruskog) | 30 00 |
| 9 | Ing Živko Milovanović OSNOVI ELEKTROTEHNIKE za I razred ETŠ | 49.50 |
| 10 | Ing Živko Milovanović OSNOVI ELEKTROTEHNIKE, za II razred ETŠ | 69,40 |
| 11 | Ing Milutin Patković ELEKTRONIKA za III razred ETŠ | 57 00 |
| 12 | Ing M Marjanović i ing M Patković PRIMENJENA ELEKTRONIKA, za IV razred ETŠ | 41 40 |
| 13 | Ing Borislav Šesterikov ELEKTRONSKI INSTRUMENTI za IV razred ETŠ | 22,00 |
| 14 | Svetozar Božin DEJSTVO ELEKTRIČNE STRUJE | 5.20 |
| 15 | Ing Srđan Mitrović NUKLEARNI REAKTOR | 3.80 |
| 16 | Dr Rajko Tomović ELEKTRONSKI RAČUNAR | 4 20 |
| 17 | M Raspopović FIZIKA I DIJALEKTIKA | 15 00 |
| 18 | Dr G Dimić i dr D Obradović OSNOVI SAVREMENE FIZIKE | 29 00 |
| 19 | Ing Milenko Marinković TELEGRAFIJA za III i IV razred ETŠ | 27.00 |
| 20 | Ing Lazar Ćosić TO JE TELEGRAFIJA | 3 30 |



**Ako ne želite da oštetite vaš primerak „Galaksije", knjige možete naručiti pismom ili dopisnicom, pozivajući se na broj narudžbenice i redne brojeve knjiga.**




**Ova i sva druga naša izdanja možete nabaviti direktno od izdavača, u knjižari u vašem mestu ili u knjižari Zavoda u Beogradu, Kosovska ulica broj 45.**

ZAVOD ZA UDŽBENIKE I NASTAVNA SREDSTVA, 11000 BEOGRAD, Obilićev venac 5; tel. 637-172

# narudžbenica 33

Ovim neopozivo naručujem knjige pod brojem ______

u ukupnom iznosu od ______ dinara

**ZA GOTOVO** navedeni iznos uplatiću pouzećem po odbitku 5%

**NA OTPLATU** (za iznos veći od 300 dinara) navedeni iznos uplatiću u 6 mesečnih rata po prijemu knjiga (bez korišćenja popusta) na vaš žiro-račun broj 60806-603-8194 s tim što ću prvu ratu uplatiti po prijemu knjiga

Ukoliko kupac ne uplati dve uzastopne rate, Zavod ima pravo naplate celokupnog iznosa.

U slučaju spora priznajem nadležnost suda u Beogradu

Ime i prezime ______

Adresa stana ______

Naziv ustanove-preduzeća ______

Overa o zaposlenju ______ (pečat i potpis ovlašćenog lica)

Datum ______

Potpis naručioca ______

l k broj ______

Izdata od ______

Napomena narudžbenica se overava samo pri kupovini na kredit

## Opštenarodna odbrana i ratna tehnika

Uređuje Vlada Ristić

### Oružje u rukama jugoslovenskih vojnika

# Višecevni bacač raketa M-63



● **U poredeoju sa isto takvim artiljerijskim orudima, naš višecevni raketni bacač je, može se reći, savršeniji. Na pretprošlogodišnjoj paradi pobede u Beogradu prikazan je još moderniji samohodni višecevni raketni bacač u koji je utkano iskustvo stečeno u razvoju i proizvodnji starijeg modela M-63**

U drugom svetskom ratu pa i u korejskom višecevni bacači raketa pokazali su se kao vrlo efikasno borbeno sredstvo u borbi protiv žive sile i vatrenih sredstava i u pružanju podrške pešadiji i tenkovima. Te oruđa mogu za kratko vreme da ostvare tzv. masovnu vatru i da se blagovremeno povuku sa vatrenih položaja i izbegnu dejstvo neprijateljeve artiljerije.

Višecevni bacači rakete postavljaju se na vozila, prikolice ili na postolja. Oni su uvedeni u naoružanje bezmalo svih savremenih armija. Međutim i danas se veoma intenzivno radi na tome da im se poveća domet, smanji težina i poboljše kvalitet raketa u čemu se može se reći i uspeva.

Od pre jedne decenije raspolažemo višecevnim raketnim bacačima M-63 koji ima 32 cevi kalibra 128 mm. Domet raketa je oko 9 000 m. Njena je težina 23 kg. Oruđe se transportuje motornom vučom. Namenjeno je za neutralisanje i uništavanje neprijateljske žive sile i vatrenih sredstava na većoj površini i za neutralisanje neprijateljeve artiljerije i minobacače.

To savremeno artiljerijsko sredstvo stvorili su naši stručnjaci. Najnovije oruđe iz familije domaćih višecevnih raketnih bacača za koja se može reći da predstavlja logičan nastavak razvoja jedne vrste raketnih sistema još je ubojitije. Dejstvo specijalno konstruisane rakete je razornije a površina na kojoj se grupišu pogoci znatno veća. Ceo sistem je, protkan elementima automatike i poluautomatike, veoma je pokretljiv a snažna vatra može se otvoriti odmah nakon izlaska na vatrani položaj.

Pomenimo i to da se konstrukcijom takvih borbenih sredstava, kojoj prethode mnoga teorijska i praktična istraživanja, osvajaju nove tehnologije i izrađuju nove vrste materijala koja omogućuju izradu boljih sredstava a stiče se i bogato naučno iskustvo. Drugim rečima, stvara se naučni kadar na koji društvo i Armije uvek mogu da računaju.

## vojno-tehnička panorama



### „Zaslepljivanje" radarskih uređaja

Čim su pronađeni radarski i infracrveni uređaji pomoću kojih se mogu otkrivati ciljevi u vazduhu, na kopnu i moru, vojni stručnjaci počeli su da tragaju za sredstvima kojima se umanjuje efekat radarskog i infracrvenog izviđanja i otkrivanja ciljeva. Na kojoj će daljini cilj biti otkriven — to zavisi od tehničkog savršenstva, odnosno mogućnosti radara i samoga cilja. Ako je radar jednostavniji a površina cilja od koje se odbijaju elektromagnetski (radarski) talasi manja — onda će, nema sumnje, i daljina otkrivanja cilja biti manja. Stručnjaci su izračunali da će daljina otkrivanja cilja biti tri puta manja ako se efektivna površine cilja (to je površina od koje se odbijaju elektromagnetski talasi) smanji za 100 puta. Iz toga prizlazi osnovni zadatak protivradarskog maskiranja — smanjivanje efektivne površine odbijanja radarskih talasa. To se postiže na više načina. Oni se uglavnom sastoje u tome da se cilju (avionu, bojevoj glavi rakete i dr.) da takav oblik kojim bi se postiglo najveće moguće rasipanje odbijenih radarskih talasa, ili se, pak, upotrebljava specijalan apsorpcioni materijal za oblaganje spoljnih površina cilja. Od oblika bojeve glave raketnog projektila može na primer znatno zavisiti rasipanje elektromagnetskih talasa i stvaranje lošeg odraza na radarskom ekranu.

U poslednje vreme se u nekim zemljama dosta radi na dobijanju radioapsorpcionog materijala koji može da apsorbuje i rasipa radarske signale a elektromagnetsku energiju delimično pretvara u toplotu. Taj materijal mora što je god moguće više da apsorbuje elektromagnetske talase, da je mala specifična težina i da ima visoka mehanička svojstva. Izrađuje se u obliku tankih listova, rastresite sipkaste mase i kao vezivni sastojak materija. Slojevima keramičkog materijala prevlače se bojeve glave rakete te se tako delimično onemogućava otkrivanje rakete pomoću radarskih talasa. Stavljanjem radioapsorpcionih prevlaka na bojeve glave raketa može se od 20 do 1 000 puta smanjiti intenzitet radarskih talasa odbijenih od cilja.

Radarsko maskiranje će biti znatno efikasnije ako se, osim radioapsorpcionog materijala za zaštitu objekata na bojištu iskorišćavaju i takozvani lažni radarski ciljevi, specijalna sredstva i uređaji koji

odbijaju elektromagnetske talase. U tu svrhu se upotrebljavaju uglasti odbijači, polutalasni vibratori (dipoli), rakete-zamke itd. Tim lažnim ciljevima obmanjuje se radarski operatori; oni, naime, dobijaju pogrešnu predstavu o situaciji u vazduhu i na zemljištu i otežava se, čak sasvim onemogućava osmatranje stvarnih ciljeva.

Rekli smo već da uglovni odbijači služe za to da se na protivničkom radarskom ekranu stvori lažni odraz cilja i da se obmanu operatori, a samim tim se i dejstvo neprijateljeve artiljerije i drugih sredstava usmerava u pogrešnom pravcu. Uglovni odbijači su prilično jednostavni predmeti. Sastoje se od tri pločice koje su postavljene i pričvršćene jedna za drugu pod pravim uglom. Elektromagnetski talasi protivnikovih radara dopiru do tih predmeta i pošto se nekoliko puta prelome na njihovim površinama, odbijaju se od njih i ponovo vraćaju ka radarskim antenama koje su ih emitovale. Jedan uglovni odbijač veličine 50×50 cm može, na primer, bolje da odbije radarske talase nego bombarder.

Od predmeta koji služe za odbijanje radarskih talasa i stvaranje pogrešnih predstava o situacijama na bojištu valja pomenuti i one koji se prave u obliku dveju zasečenih i spojenih metalnih kupa. Na taj način dobijaju se bikonalni odbijači.

Za odbijanje radarskih talasa koriste se i polutalasni vibratori (dipoli). To su trake napravljene od električnih provodnika. Ako radarski talasi, čija je frekfencija u rezonanciji s frekfencijom dipola, dopru do njega — u dipolu dolazi do jakih elektromagnetskih kolebanja. Zbog toga se dipol pretvara u sekundarni emitator radio-talasa. Efikasnost pojedinih traka (dipola) može se povećati povezivanjem dipola u svežnjeve koji se zatim izbacuju iz aviona. Postoje i specijalne artiljerijske granate koje se pune dipolima. Pošto eksplodira granata, u vazduhu se stvori oblak sastavljen od velikog broja dipola koji na protivničkom radarskom ekranu stvaraju lažne odraze.

Specijalne granate u kojima se nalaze dipoli najviše se upotrebljavaju onda kada se teži obmanjivanju operatora u radarskim stanicama čiji je zadatak da određuju položaj artiljerijskih oruđa i minobacačkih baterija na osnovu putanje leta granata i mina.

## Italijanski „lav"

Zapadnonemačka vlada odavno je zauzela stav da svoje oružje ne izvozi u zemlje gde vlada „zategnutost". To je slučaj i sa Bliskim istokom gde je zapadnonemačko oružje, pogotovu tankovi, veoma traženo. No, zapadnonemački proizvođači naoružanja su se dosetili pa će po svemu sudeći ventil za izvoz oružja pronaći u jednoj italijanskoj firmi koja već za potrebe Italije proizvodi po zapadnonemačkoj licenci tankove tipa „leopard". To je preduzeće OTO Melara u Speciji. Tu je nemački „leopard" prekonstruisan tako što su mu izmenjeni neki delovi i što je prilagođen kretanju po pustinji i u predelima gde vladaju vrlo visoke tropska vrućina. Taj novi, još nerođeni tenk prvobitno je nazvan „leopardino", ali je kasnije da bi se zameo trag njegova porekla nazvan „lion" (lav).

Novi tenk, namenjen izvozu u nerazvijene zemlje Bliskog istoka i eventualno Afrike, biće težak 40 tona, a kada je popunjen gorivom i municijom — 43 tone. Pokretaće ga dizel-motor od 830 KS, koji će mu omogućavati da razvije brzinu od 60 km na čas, a glavno oružje tog tenka biće top kalibra 105 mm.





## Antej — teški transportni avion

**● Najveći sovjetski avion namenjen je uglavnom za prevoženje teže ratne tehnike i inžinjerijskih mašina. Vojna verzija ovog aviona razlikuje se od civilne po obliku prednjeg nosnog dela trupa na kome se nalazi veliko kućište radara, pa je nos aviona nešto izduženiji.**

Ovaj transportni avion sovjetske avijacije delo je konstruktorske grupe okupljene u birou Olega Antonova. Prvi put je javno prikazan na izložbi u Parizu pre jedne decenije. Osnovna namena ovog vazdušnog džina je vojni i civilni transport tehnike, artiljerijskih oruđa i opreme velikog gabarita, prevoženja padobranaca i ostalog ljudstva na velika odstojanja u svim vremenskim uslovima — danju i noću.

Posadu aviona čine 5 do 6 članova.

**Dimenzije:** raspon krila 64,4 m, visina 12,53 m, površina krila 345 kvadratna metra, dimenzije tovarnog prostora 33×4,4 m, što iznosi nešto više od 648 kubnih metara.

**Pogonska grupa:** četiri turboelisna motora po 11 000 kW (15 000 KS). Maksimalna količina goriva koju može poneti iznosi 43 tone. Najveće brzine mu je 750 km na čas, a brzina krstarenja oko 680 km/č. Na odstojanje od 11 000 km pronosi 45 tona, a na 5 000 km oko 80 tona tereta. Po potrebi može da ukrca do 720 vojnika.

Težina praznog aviona je 116 tona, a poletna težina 220 tona. Najveća nosivost oko 100 tona.

**Oprema:** pored dva prednja radara ima svu potrebnu opremu za bezbedno i precizno sletanje na velikim udaljenjima i u svim meteorološkim uslovima. Ima i poseban navigacijski radar, zatim specijalnu opremu i uređaje za utovar i istovar na zemlji i za izbacivanje u vazduhu tereta za padobrance. Iza pilotske kabine nalazi se posebna kabina pod pritiskom za 29 osoba pratilaca ukrcane opreme, dok ostali prostor trupa ima s obe strane samo kiseonička instalacija i maska.

Nije naoružan, ali postoji mogućnost ugradnje više oruđa za vlastitu zaštitu od protivničkih lovaca.

Ako se upotrebi u vazdušnodesantnim dejstvima, „Antej" (An-22) može da prenese 130 padobranaca i 20 tona tehnike i raznog naoružanja. U slučaju da prevozi samo ratnu tehniku, onda nosi jednu vođenu raketu vrste zemlja-zemlja ili zemlja-vazduh koje se nalaze na transporterima s posadom, ili 2 oruđa samohodne artiljerije ili više manjih specijalnih vozila s posadama.

Taktički radijus (kada je srednje opterećen) iznosi oko 3 000 kilometara, a kada je maksimalno opterećen — 1 600 km.

Nije poznato koliki mu je vrhunac leta.

## Novo protivavionsko oružje

Jedna američka firma je pre izvesnog vremena sklopila ugovor s Kopnenom vojskom SAD o proizvodnji novog ručnog protivavionskog oružja nazvanog „stinger" (što u prevodu znači „udarac") koje će zameniti unekoliko već zastareli raketni sistem tipa „Red Eye".

„Stinger" je u stvari, razvijen na osnovi „red aje", ali je novo oružje znatno bolje. Raketu „red aj" bilo je moguće ispaliti samo na avione koji su se udaljavali od strelca. Međutim, „stinger" je tako konstruisan da se avioni gađaju i onda kada se približavaju strelcu ili se kreću bočno od njega. Druga velika prednost novog borbenog sredstva je u tome što raketa „stinger" sama, nakon lansiranja, pronalazi cilj i u toku leta ispravlja smer kretanja, tako da operator ne treba više da vodi računa o njoj već može da priprema za ispaljivanje drugu raketu. Kod oružja „red aj" to nije bilo tako. Operator je, naime, morao pratiti let rakete sve dok ona nije pogodila cilj ili, ako je mnogo skrenula sa prave putanje, da joj popravi smer kretanja putem radio-signala.



Raketa „stinger" leti nad zvučnom brzinom. Prilikom opaljenja najpre se aktivira manji naboj dovoljan da raketu izbaci nekoliko metara dalje od strelca, a zatim se aktivira raketni motor koji projektilu daje određenu brzinu i usmerava ga ka cilju u vazduhu.

Dužina rakete „stinger" je 152 cm, a težina 15 kg. S tim protivavionskim oružjem biće naoružani američki pešadijski bataljoni i neke jedinice za podršku. Serijska proizvodnja treba da počne ove godine.

## PODMORNICA ZA ŠIROKU UPOTREBU

Jedna britanska firma počela je da proizvodi minijaturne dvosede podmornice koje se mogu upotrebljavati u vojne i civilne svrhe. Dzneka podmornica je DTV-2. Izrađuju se od aluminijuma i stakla, a teške su svega 900 kg. Zato ih je lako prevoziti drugim sredstvima — kopnom, morem ili u vazduhu.

Podmornica DTV 2 je opremljena električnim motorom pomoću kojeg za četiri sata preveli 20 milja. Može da zaroni do dubine od 180 metara. Pod vodom ostaje prilično dugo, jer ima dovoljne rezerve vazduha.

Dva podvodna naprava izrađena je tako da je članovi posade mogu sami puštati u vodu i iznositi iz nje van.

## ELEKTRONSKA ZAVESA

NATO je duž granica zapadnog bloka izgradio jednu vrstu moćnih radarskih stanica koje bi trebalo na vreme da upozore Zapad od navodnog sovjetskog napada aviona ili raketnih projektila. Radari na velikoj udaljenosti otkrivaju svaku letilicu koja se približava granicama zapadnog bloka i svaku lansiranu raketu.

U slučaju da neka od mnoštva radarskih stanica bude uništena, njenu ulogu preuzimaju specijalno opremljeni avioni tipa „boing E-3A" koji nad zadnjim delom trupa imaju radarski uređaj težak oko 3.500 kg. Radarska antena se okreće šest puta u minutu i otkriva letilice na udaljenosti od 400 km.

Uneskov program za očuvanje čovekove okoline

Uređuje: Rade Ivančević

# Čovek i biosfera

**MAB — Uneskov program „Čovek i biosfera", okuplja predstavnika 80 zamalja u naporima da se poboljša red na očuvanju čovekove okoline U okviru ovog programa obavlja se istraživanje u 14 različitih oblasti i „pokrivaju" svi glavni ekološki sistemi na svetu Među interesovanjima programa su i ljudske aktivnosti koje utiču na biosferu, kao što su upotreba đubriva i pesticida, genetička i demografske promene, zagađivanje okoline ...**

Na Generalnoj konferenciji Uneska na 26 zasedanju u Parizu 1970 godina smatrajući da postiji potraba za međunarodnom akcijom na području istraživanja biosfere i poboljšanja globalnih odnosa između čoveka i njegove okoline odlučeno je da se sastavi međunarodni interdisciplinarni dugoročni program koji će zajedno sprovoditi države članice, zainteresovana organizacija OUN i kompetentne međunarodne navladina organizacija

## Jugoslavija — aktivan saradnik

Inicijativa Uneska prihvaćena je kao podsticaj za organizaciju i koordinaciju dosadašnjih napora u našoj zemlji i svetu u istraživanjima na ovom području Odlučeno je da Jugoslavija pristupi realizaciji tog programa s aspekta opštejugoslovenskog interesa. Naša zemlja je takođa pristupila izradi jugoslovenskog okvirnog programa koji treba da pođe od regionalnih pokrajinskih republičkih odnosno opštejugoslovenskih interesa, prihvatajući pri tome interdisciplinarni i multidisciplinarni pristup

Formiran je Jugoslovenski nacionalni komitet ovog programa u koji su ušli po tri predstavnika svake republike i pokrajina kao i stručnjaci Armije, akademija nauka i Jugoslovenske komisija za Unesko i Unija bioloških društava U republikama i pokrajinama stvorene su odgovarajuća tela od stručnjaka i društvenih radnika za zaštitu životne sredine Uz dosta napora napravljen je opštejugoslovenski program ali njegovo realizovanje nije u svim delovima zemlje na istom nivou U Hrvatskoj na primer zahvaljujući stručnjacima Instituta za medicinska istraživanja pri koma se nalazi i sedište Nacionalnog komiteta programa „Čovek i biosfera" aktivnosti su se veoma razvile To se pokazalo i na nedavnom simpozijumu na Plitvicama gde je sagledan kompletan naučnoistraživački rad na zaštiti životne sredine u Hrvatskoj i oblici saradnje sa međunarodnim programima

U ostalim republikama i pokrajinama izrađeni su naučnoistraživački programi za zaštitu životne sredine i njihova realizacija je počela Njima su obuhvaćena sva tema koja predviđaju program „Čovek i biosfera" i mnoga druga istraživanja tako da će do međunarodne koordinacija lakše dolaziti



*Očuvana lice prirode Rukovodioci Uneskovog programa očekuju da će ovakvih mesta uskoro biti mnogo više*

## Proširuju se biosferski rezervati

Meksički ekolog i botaničar, direktor Instituta za istraživanja prirodnih izvora dr Artur Gomez-Pompa, trenutno predsednik Međunarodnog koordinacionog biroa MAB programa izneo je nedavno planove MAB-a za zaštitu čovekova okolina u okviru Uneskovog programa kao i iskustva svoje zemlje u ovoj oblasti

Jedna od najznačajnijih akcija programa MAB u proteklom periodu bilo je pokretanja programa zaštite takozvanih rezervi biosfere Ideja je prvi put izrečena 1974 godina a u program se već uključilo devet zemalja sa 57 „rezervata biosfere" Rukovodioci programa očekuju da će uskoro biti oko 2000 ovakvih prirodnih rezervata u četrdesetak zemalja

Razlika između nacionalnih parkova i ovih rezervata je u tome što u drugima čovek ostaja u oblasti koja je zaštićena, a ne biva iz nja uklonjen Stoga u rezervatima biosfere retka biljka i životinja, i ona kojima preti uništenje imaju svoj puni značaj i smisao za čoveka Područja Tara i Durmitora je prvo područje u našoj zemlji koje je uvršćeno u „rezerve biosfere"

## Hrana i zaštita životne sredine

Problem produktivnijeg uzgajanja hrana bez remećenja ekološka ravnoteže takođe je jedno od interesovanja uneskovog programa U tu svrhu MAB je pokrenuo i više akcija za plansko korišćenja zemljišta, izučavanje plodnosti ili stočerskih područja i slično

Iako cilj Uneskovog programa nije poboljšanja proizvodnje hrane u svetu MAB pomaža istraživanja u ovoj oblasti jer njegovi stručnjaci smatraju da je ekološki pristup značajan faktor kod poboljšavanja proizvodnja hrana u svetu

Priroda je puna izvora hrane ali se čovek od nja otuđio iz raznih razloga on te izvore ne koristi Na zemaljskoj kugli rasta približno oko 350 hiljada raznih biljnih vrsta Otprilika jedna trećina je jestiva, a čovek za jelo ne koristi više od 600 vrsta

Od gotovo 2 miliona životinjskih vrsta koje postoje na svetu čovek upotrebljava za jelo tek oko pedeset Neiskorišćeno je ogromno bogatstvo flore i faune koja pruža priroda Glavni uzroci toma su neznanje ukorenjene navike u ishra-

ni, predrasude, gadljivost, streh od trovanja i slično

— Izučavali smo, na primer, u Meksiku jedno dosta neiskorišćeno tropsko drvo sa latinskim nazivom ‚Borisium elicastrum‛ Došli smo do zaključka da njegov plod može da bude izvrsna hrana za čoveka, ali da se koristi u ishrani životinja, a građa iz ovog drveta upotrebljava se za razne svrhe — rekao je dr Gomez-Pompa

Treba imati u vidu da program smatra značajnim i iskorišćavanje prirodnih rezervi u savremenom životu, ali isto tako i zaštitu onih vrsta kojima preti nestanak sa Zemlje

Govoreći o meksičkim iskustvima u oblasti zaštite čovekove okoline, dr Gomez-Pompa je istakao znatnu pomoć vlade i osnivanje Nacionalnog ekološkog programa u okviru Nacionalnog saveta za nauku i tehnologiju zatim obuku stručnjaka u ovoj oblasti i osnivanje novih istraživačkih instituta Međutim, po njemu je sve ovo još uvek nedovoljno bez organizovanijeg pristupa svih onih koji rade u ovoj oblasti



*Posebni programi za najmlađe Pioniri su i do sada mnogo učinili na zaštiti životne sredine*

## Dekada „Priroda—zdravlje—lepota"

Ove godine po peti put, od 25 maja Dana mladosti do 5 juna Svetskog dana čovekove sredine organizuje se širom zemlje Dekada „Priroda—zdravlje—lepota" u okviru koje se realizuje niz značajnih društvenih i privrednih akcija.

U toku dekade održaće se savetovanje Opštenarodna odbrana i zaštita životne i radne sredine Završiće se radovi na čišćenju i uređenju jezera Palić koje je već nazvano Poduhvat stoleća Na sam Dan mladosti 25 maja u Sarajevu će početi radovi na projektu zaštite čovekove okoline koji će trajati pune četiri godine da bi ovom gradu obezbedili čisto nebo bistru vodu i uređene gradske centre

Prvoga juna počeće drugi po redu Međunarodni festival filmova na temu zaštite čovekove sredine koji će okupiti oko 70 ostvarenja iz 20 zemalja. Tokom dekade u 13 200 pionirskih odreda širom zemlje organizovaće se posebni programi na završetku prve godine Jugoslovenskih pionirskih igara Ti programi predviđaju da pioniri svakog dana u dekadi imaju posebnu aktivnost Krajem dekade 5 juna pojaviće se i prve dve marke na temu zaštite čovekove sredine koje emituje zajednica jugoslovenskih PTT Na zagrebačkom velesajmu, završetkom dekade počinju dve međunarodne izložbe URBANEX i INTERCLIMA u okviru kojih je predviđeno osam stručnih skupova na temu zaštite i unapređenja životne sredine u urbanim prostorima

## Značajna iskustva Meksika

U proteklom periodu, u Meksiku su postojali različiti pokušaji za rešavanje problema nestašica hrane Jedan od njih zasnivao se na primeni najnovijih tehnoloških dostignuća u poljoprivredi, drugi na starim indijenskim iskustvima. Danas, postoji želja da se pronađe „srednje" rešenje, jer industrijalizovana poljoprivreda donosi veliku proizvodnju, ali i znatno zagađivanje sredine Drugi sistem naprotiv tome ne donosi velike prinose ali znači mnogo za očuvanje prirode

Dr Gomez-Pompa izneo je značajna iskustva i zaključke do kojih su meksički stručnjaci došli izučavajući sistem poljoprivrednog uzgajanja star 15 vekova poznat pod nazivom ‚činampa' (chinampa). Prema ovom sistemu koji uzima u obzir i rezerve vode, zemljište, biljke i stoku, građeni su i posebni kanali u jezerskim oblastima, koji su omogućavali stvaranje malih veštačkih ostrva sa veoma plodnom zemljom zapravo muljem Vodene alge, bakterije mikroorganizmi i biljke služili su kao prirodno đubrivo i povećali plodnost

Na ovaj način meksički farmeri i danas dolaze do plodnog zemljišta za proizvodnju različitih vrsta povrća voća i drveća Mnoge od biljaka koriste se za ishranu stoke a neke se čak bacaju u kanale da bi doprinele đubrenju Na taj način, činampa postaje zatvoren sistem poljoprivredne proizvodnje koja zadovoljava sve potrebe ljudi u jednoj oblasti Osim toga zbog izuzetno visoke produktivnosti zemljišta, jedna porodica može da se izdržava radom na samo oko 2 000 kvadratnih metara

Toliko isto proizvodi se i savremenim sredstvima „industrijske poljoprivrede, ali su troškovi znatno viši Činampa je ekonomična u kratkom periodu a zadovoljava i osnovne ekološke zahteve



## Tara — međunarodni rezervat biosfere

Ekološki rezervat sliva Tare u Crnoj Gori postao je sastavni deo međunarodne mreže rezervata biosfere O ovoj odluci Koordinacionog odbora saveta Uneskovog programa „Čovek i biosfera" upravo je stiglo obaveštenje jugoslovenskoj komisiji za saradnju sa Uneskom

Koordinacioni odbor ovog programa Uneska, s kojim naša zemlja prisno sarađuje, prvi put je razmatrao predloge država — članica i od dve stotine prispelih utvrdio listu od 57 područja međunarodne mreže, u koju je uvršćen i sliv Tare. Jugoslovenski nacionalni komitet za program Čovek i biosfera predložio je da se u taj spisak koji će se docnije svakako proširiti uključi i područje Velebita

Cilj uspostavljanja međunarodne mreže rezervata biosfere je da se očuvaju prirodne zone i njihove genetička rezerve

## Sačuvati ekološku ravnotežu

Sada se čine pokušaji da se ovaj sistem koji je usavršen u predelima oko Meksiko Sitija „prenese' u tropske oblasti na jugu zemlje, koje imaju probleme umnogome slične onima iz Meksička doline posebno kada je u pitanju problem vode i vodene vegetacije Probni projekt uređen je za predeo u oblasti reke San Pedro u državi Tabasko a prvi rezultati programa već pokazuju uspeh — Na tropskim činampama proizvode se različite biljke kao što su pirinač kukuruz lubenice i čili paprike — kaže dr Gomez-Pompa

Ovo iziskuje prema mišljenju meksičkog stručnjaka i posebnu vrstu obrazovanja poljoprivrednika Ali, oni najbolje uče od svojih komšija koji su već usvojili novi sistem — Mi ne želimo da usvojimo način proizvodnje koji je stran ljudima — naglašava on

U okviru MAB programa kao što se iz ovih primera vidi radi se i na pronalaženju efikasnijih i produktivnijih metoda poljoprivredne proizvodnje koji ne bi uticali na poremećaj ekološke ravnoteže, već bi, štaviše imali svoje ekološko opravdanje Mnogo toga je nepoznato i samim naučnicima koji rade u ovoj oblasti ali napori koji se trenutno čine sigurno je, doneće povoljne rezultate, posebno na povezivanju proizvodnje sa zaštitom prirode

Velikani nauke i tehnike

# Nepoznati Tesla

## Zagonetni preokret u životu velikog naučnika

**Mnogobrojnim skupovima i prigodnim svečanostima proslavljene je prošle godine u Jugoslaviji i SAD stodvadesetogodišnjica rođenja Nikole Tesle. Tim povodom dobili smo i dve vredne knjige vezane za život ovog našeg velikana Teslin dnevnik iz Kolorado Springsa i fototipiju Tesline biografije koju je još krajem prošlog veka napisao prvi „električar" u Srbiji, Đorđe Stanojević. Novih naslova o Tesli, međutim, nije bilo. Poznavaoci Teslinog dela kao da su smatrali da je ovu godišnjicu bilo dovoljno propratiti kojim prigodnim govorom. Iz toga bi se moglo zaključiti da je o Teslinom životu i njegovom delu sve najvažnije već rečeno. Da li je zaista tako?**





*Dva lika velikog naučnika. U naponu stvaralačke snage i na vrhuncu slave (levo) i skrhan teškom unutrašnjom dramom u poznim godinama (desno)*

Prenesimo se na početak ovog stoleća u vreme kada je Tesla bio u punom stvaralačkom zamahu. Sve što je do tada zamislio polazilo mu je za rukom. Kao čarobnjak se doticao prirode i ona mu je otkrivala svoje tajne. Ponesen uspesima, on se maša sve krupnijih poduhvata. Pošto je zamislio i demonstrirao bežični prenos signala i upravljanje sa daljine, otkrio razne efekte sa visokofrekventnim strujama i mnoge druge fenomene, on kreće u realizaciju svoje najveće zamisli — svetskog bežičnog sistema za prenos informacija i energije koji je trebalo da u svaki kutak naše planete doprema vesti i energiju. Te ideje neće Teslu napuštati do kraja života. Ali ona označava i kraj velikih Teslinih realizacija. Laboratorija u Vordenklifu u kojoj je trebalo da se sagradi elektrana od 7 miliona kilovata i antena za svetsku radiodifuziju nije nikad završena.

## Neobjašnjiva promena

Posle zatvaranja ove laboratorije 1904. godine, Tesla kao da dolazi u sve veći raskorak s uslovima stvarnog života a njegove ideje nalaze sve teži put do realizacije. Zašto je došlo do takve promene u Teslinom životu?

Ovo izvanredno značajno i zanimljivo pitanje još nema ubedljivog odgovora.

Obično se preko njega prelazi, ili se jednostavno kaže da je Tesla išao daleko ispred svog vremena i da njegovi savremenici nisu bili u stanju da ga razumeju. Mada se u ovom objašnjenju krije deo istine, ipak bi se moralo govoriti određenije. Čovek se mora zapitati nije li Tesla i pre ideje o svetskom bežičnom sistemu išao ispred svog vremena i čak imao direktne protivnike kako među naučnicima tako i među praktičarima. To ga, ipak, nije sprečilo da ostvaruje svoje zamisli.

Slične primedbe se može staviti i na objašnjenje da je nedostatak sredstava sprečio realizaciju Teslinih ideja. Jer Tesla je počeo ni od čega i svojim brojnim patentima i realizacijama s lakoćom stvarao sredstva. Utoliko pre bi trebalo da ih lakše postiže kada je postao poznat i slavan.

Možemo li, pak, govoriti o tome da se kao što to ponekad biva genije iscrpeo? Ništa pogrešnije od toga. U vreme zatvaranja laboratorije u Vordenklifu Tesla je imao 48 godina, i njegovo stvaralaštvo sve do kraja života otkriva lucidnu misao. Pogledajmo samo njegov članak „Razvoj telefotografije" napisan 1920. godine. U njemu nema nijednog elementa koji bi ukazivao na opadanje Teslinih umnih i stvaralačkih moći. Taj članak on završava pasusom sa podnaslovom „Televizija će biti sledeći korak u progresu prenošenja signala" i poslednjom rečenicom: „To je gigantski zadatak, ali ja sam uveren da će svet biti svedok njegovog ostvarenja u bliskoj budućnosti". U sledećoj deceniji to je zaista i ostvareno.

## Čari elektromagnetnih talasa

Mislim da se ipak može ukazati na ključni trenutak u Teslinom stvaranju koji će ga odvesti u svet naučne mašte i stvaralačkih vizija. To je trenutak kada je on osetio sve čari elektromagnetnih talasa i naslutio njihov neizmerni potencijal. Pošto je brzo uspeo da razradi ceo sistem za proizvodnju ovih talasa visokih frekvencija, njihovu transmisiju i detekciju, on ostavlja običnim ljudima da se bave prenosom signala za neposredne potrebe a okreće se grandioznom poduhvatu — svetskom bežičnom sistemu.

Da li je ta ideja bila realna? Što se tiče njene naučne strane, ona je u skladu sa svim fizičkim principima. Prenošenje informacija širom zemljinog globusa bilo je u ono vreme sasvim realno i sa tehničke tačke gledišta. Teslini generatori visokofrekventnih struja od više megaherca i snage reda megavata bili bi dovoljni da se Zemlja opaše radiotalasima. Tesla je međutim po svaku cenu želeo da ostvari svetsko razvođenje energije u znatno većim razmerama. Zato je u Vordenklifu započeo izgradnju elektrane od 7 000 kilovata a planirao je da na Nijagari sagradi hidroelektranu od 7 miliona kilovata koju bi povezao sa svojim centrom.

Da je Tesla razdvojio ova dva problema, prenos informacija i prenos energije, stvari bi se sasvim drugačije razvijale. Centar za radiodifuziju informacija zahtevao bi manju snagu i znatno manja sredstva. Antena koja je u Vordenklifu bila poseban problem mogla je da bude mnogo jednostavnija. Taj skromniji projekat verovatno bi mu doneo znatne prihode.

## Ispred svog vremena

Tesla je verovao da je za bežični prenos energije neophodan izuzetno visoki napon reda više megavolti kako bi se njime pobuđivala Zemlja. Danas znamo da bežična transmisija energije zahteva, ako želimo da održimo njenu koncentraciju, frekvencije reda gigaherca. Početkom ovog veka nijedan pronalazač ne bi bio u stanju da

segredi cevi za generiranje tako visokih učestanosti bez obzira na svoju darovitost i poznavanje fizičkih zakona. Jer te cevi klistroni i magnetroni zahtevaju tehnologiju izuzetno visokog nivoa. Trebalo je u stvari da prođu još tri decenije pa da taj zadatak postane tehnološki ostvarljiv. Ni Teslina ingenioznost nije bila dovoljna razume se, da se sagledaju svi aspekti ovog problema. U vreme Vordenklifa ni elektronska cev još nije bila pronađena.

Samom Tesli je posle zatvaranja laboratorije u Vordenklifu bilo jasno da se mora



Laboratorija koja je unela preokret u Teslin život. Nakon zatvaranja laboratorije u Vordenklifu Teslina ideja nalaze sve teži put do realizacije

mašiti običnijih poslova da bi došao do sredstava za dalji rad. Zašto se tada nije prihvatio da projektuje radio stanicu skromnijih razmera, za čim je u to vreme postojala velika potražnja — ostaje nerazjašnjeno. Umesto toga on pokušava da konstruiše savršeniju parnu turbinu veće snage prema zamisli koju je imao odranije, ali koju je očigledno smatrao drugorazrednom. Ogledi sa turbinom međutim imaju smisla samo na modelu stvarnih razmera, što je skup i za Teslu neostvarljiv poduhvat.

Zanimljivo je da se tek poslednjih godina razmatra problem bežičnog prenosa snage na daljinu. U SAD se projektuje sunčeva elektrana snage 10 000 megavata koja bi se nalazila u orbiti oko Zemlje i čija bi se snaga odašiljala na Zemlju putem mikrotalasa. Taj projekt će po svoj prilici, biti realizovan početkom idućeg stoleća, dakle nekom čudnom koincidencijom na stogodišnjicu Teslinih pokušaja. To pokazuje koliko je ova Teslina ideja odstupala u tehničkom pogledu od tadašnjih realnih uslova ili koliko je Tesla išao ispred svog vremena — zavisi od toga kako se posmatra.

## Emotivna priroda

U vezi sa ovim preokretom u Teslinom životu začuđujuće je malo pažnje posvećeno samoj njegovoj ličnosti. Kako je sve to on doživljavao?

Tesla nije bio hladna i flegmatična ličnost, naučnik kod koga je racionalna strana potisnula ostale ljudske osobine. Naprotiv on je u suštini bio veoma emotivne prirode. Mada je svoje emocije zadržavao u sebi one su često izvirale na površinu. Poznato je njegovo interesovanje za poeziju ali mnogo su indikativniji njegovi članci i predavanja. Pogledajmo na primer, kako on počinje svoj naučni izveštaj o istraživanju iks-zraka objavljen nekoliko meseci posle njihovog otkrića.

Gledajući tu malu Kruksovu cev čovek ne može da ne oseti strahopoštovanje zbog svega što je ona učinila za naučni progres — najpre veličanstvene rezultate postignute od njenog začetnika, zatim briljantni rad Leonarda i najzad divna postignuća Rentgena. Ona možda još krije zahvalnog Asmodeusa koji će biti oslobođen iz svoje zatvorene ćelije od strane srećnog studenta. Ponekad je i meni izgledalo kao da čujem šaputavi glas i ja sam žudno pretraživao po mojim prašnjavim cevima i bočicama. Bojim se da me je moja imaginacija obmanula ali još su tu one moje prašnjave cevi i ja još osluškujem sa nadom.

(Da ova Teslina intuicija nije bila obmana pokazuje sve ono što je dalje rezultiralo iz Kruksove cevi: otkriće elektrona, izum elektronske cevi, jonskog izvora i akceleratora katodne cevi bez koje se ne bi mogli zamisliti ni osciloskop ni televizor, otkriće gasnog lasera i mnoga druga.)



— Ako uhvatimo asteroid možda ćemo dobiti objašnjenje o evoluciji Sunčevog sistema.

Tesla će često ubaciti stih u naučno izlaganje, a njegovo otkriće obrtnog magnetnog polja dogodilo se upravo kada je citirao Fausta svom prijatelju Sigetiju. Teslino čuveno predavanje pred Kraljevskim društvom u Londonu, kada je bio počastvovan da izvede oglede u Faradejevoj laboratoriji prožeto je emotivnim pasusima. Ta strana njegove ličnosti očigledna je u gotovo svakom njegovom obraćanju javnosti.



Antena svetske radio-stanice u Vordenklifu. Tesla je želeo da po svaku cenu objedini prenos informacija i prenos energije

## Četiri decenije očajanja

Kada se takav Tesla suoči sa situacijom u kojoj se našao posle Vordenklifa prekinut u stvaralačkom zamahu, pun zamisli i vizija u čiju realnost je bio siguran, a opet doveden u stanje bespomoćnosti — naslutiće se izuzetna ljudska situacija. Čovek koji do tada nije živeo od kabinetskih studija već od konkretnih poduhvata, koji je u rukama držao munje i gromove, ostaje bez odgovarajuće laboratorije i mogućnosti da realizuje svoje ideje. I to u punoj zrelosti svoje ličnosti, kroz čitave četiri decenije svoga života. Ta druga polovina Teslinog života morala je da krije pravu unutrašnju dramu. Možemo to naslutiti iz raznih Teslinih članaka i izjava tokom te četiri decenije. On će za vreme prvog svetskog rata pisati Ministarstvu rata o tajnim oružjima, govoriće više puta o izvorima neiscrpne energije, o zracima smrti i mnogim drugim naučnim vizijama. Ti njegovi nastupi mogu se shvatiti kao izraz očajanja zbog uskraćenih mogućnosti za stvaralački rad.

Tesla nije do kraja iskazao svoj genije, i po tome se njegov život može uporediti sa životom jednog drugog genija koji je takođe išao daleko ispred svog vremena a nije uspeo da ostvari ni deo svojih zamisli. Reč je o Leonardo da Vinčiju, čiju životnu dramu mnogi porede sa Faustovom. Možda nije slučajno Faustov lik toliko fascinirao Teslu.

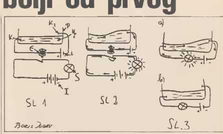
Tesla — stvaralac i čovek — tek očekuje pravog biografa.

*Prof. dr Branislav Lalović*

Pronalazačka radionica „Galaksije"

# Drugi otkos bolji od prvog

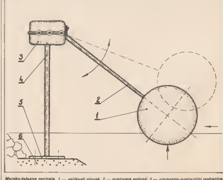
**Pronalazačka radionica „Galaksija" započela je rad pre tri meseca (broj 59) i na samom početku postigla ohrabrujuće rezultate. Odziv čitalaca proteklih meseci bio je veoma dobar i to nas navodi da očekujemo i zapažanija postignuća. I odnos društvene zajednice prema pronalazaštvu i racionalizatorstvu menja se svakim danom na bolje, o čemu svedoče i brojne ovogodišnje prvomajske nagrade koje su dodeljene najistaknutijim radnicima — pronalazačima i racionalizatorima. S željom da našom radionicom, čije se članstvo povećava svakog meseca, stvorimo aktivno jezgro interesovanja za ovu korisnu aktivnost, pozivamo sve čitaoce i prijatelje „Galaksije" da nam se pridruže.**




*Uređaj za rano otkrivanje pomeranja tla. Osetljivi živin prekidač zatvara strujno kolo koje pobuđuje svetlosni ili zvučni alarm (autor Boris Ivkov)*

Evo me za radnim stolom u Laboratoriji za fiziku Instituta „Boris Kidrič" u Vinči za kojim sam se kolegama nebrojeno puta razgovarao o putevima i praktičnim problemima pronalazaštva. Ovaj sto je sada postao nerazdvojni deo i naše „Galaksijine" pronalazačke radionice. Na njemu se nalaze, dragi prijatelji pronalazači, Vaša pisma, preko dvadeset, od kojih svako krije po neko pitanje i nudi po neki odgovor.

**DUŠAN ZORIĆ**, Apatin, sada zaposlen na železnici u Štutgartu, Zapadna Nemačka, opisuje električnu sijalicu s prirodnim magnetom i elektromagnetom. Elektron bi, preskačući s magneta na elektromagnet, trebalo da pobuđuje živu na emisiju svetlosti, koja bi u fosforu izazvala snažnu vidljivu svetlost. Dušan nam šalje ovu ideju s nadom da ćemo mi napraviti prototip i zaštititi patent. Na žalost, to je neostvarljivo zamišljena cev ne bi radila. U ovoj oblasti neonska fluorescentna cev predstavlja dobar uzor za početak, a magnetron za dalju razradu ideje. I to je sve. Neka Vas, Dušane, ova kritika ne obeshrabri u daljem radu, u kojem vam svi želimo mnogo uspeha.




*Morsko-talasna centrala. 1 — valjkasti plovak, 2 — prenosna poluga, 3 — prenosno-zupčanički mehanizam, 4 — stub, 5 — ploča, 6 — betonska osnova (autor inž. Miroslav Lambić)*

**BORIS IVKOV**, Novi Beograd, poslao nam je plan i ski-



*Adaptacija bicikla za vožnju po vodi Lepo, praktično i korisno za rekreaciju u letnjim mesecima (autor Muhamed Đelšulmedine)*

cu uređaja za rano otkrivanje pomeranja tla U pismu on kaže Činjenica je da je opasnost od zemljotresa jedna od najvećih opasnosti za živote ljudi u gradovima Jačim udarima zemljotrese obično prethode slabija pomeranja tla goto vo neosetljiva za čovekova čula Zato sam sa svojim skromnim znanjem četrnaestogodišnjeg osnovca došao na ideju da patentiram instrument za otkrivanje gotovo neznatnih pomeranja tla U Borisovom uređaju živa pri pomeranju suda zatvara strujno kolo dajući upozorenje zvučnim ili svetlosnim signalom Dobar pogodak za jednog četrnaestogodišnjaka! Međutim stari Kinezi koristili su samo lopticu koja i pri najmanjem pomeranju tla iskače iz svog ležišta U naše vreme mnogi vlasnici automobila koriste zaštitni alarmni uređaj s klatnom koji je u mnogoma sličan Borisovom rešenju

**RAJKO MARJANOVIĆ,** Prijedor daje novi tip rezbarske pile kod koje testerica — sečivo može da se pomera oko svoje osa i zauzima bilo koji ugao u odnosu na ram Ova dobra dosetka druga Marjanovića može korisno da posluži kako svakom osnovcu koji sa tak uči radu s testerom, tako i umetniku u radu s drvetom — da bi se uštedelo na lomu sečiva i napravili i oni oblici koji su do sada teško bili izvodljivi

**MIROSLAV ALEKSIĆ,** Kragujevac piše da mu je u radu pomogao drug Nikolić Dragan iz Petrovca na Mlavi (zajedno imaju 18 godina!) Poslao nam je veoma zanimljiv prilog u kojem oštroumno razmišlja o vremenu Miroslav piše da u slučaju da nestane univerzum , ne bi bilo više međusobnih odnosa pa samim tim ni događaja a ne vremena kako kaže Ajnštajn! Moramo ti Miroslave zameriti što pogrešno tumačiš Ajnštajna Ja mislim da bi se on s tvojim razmišljanjem složio! A to mnogo mnogo vredi

**MUHAMED ĐELŠULMEDINE,** Prizren o čijim smo radovima pisali i prošli put ponovo nas je obradovao poslavši nam 13 fotografija svojih 12 *realizovanih* ideja! Ukratko, on je načinio bicikl za vožnju na vodi (čak i za dušek za napumpavanje!) za koji kaže da mu je pružio veliko zadovoljstvo bicikl na valjcima za sticanje kondicije, pritiskivač točka bicikla (koji simulira otpor pri vožnji) federe za noge potkovice za led, i dr Muhamed odista ima zlatne ruke!

**SLAĐAN NEDELJKOVIĆ,** selo Crni Vrh Kalna opisuje automobilski motor za čiji se pogon koristi vodonik Slađan se dosetio da kiseonik koji se dobija elektrolizom vode vodi u kabinu putnika i kaže da je to i za vozača i za putnike dobro Sagoreli vodonik tj vode vraća se u ciklus ponovo razlaže itd U stvari Slađane tvoj automobil nije „na vodonik nego na akumulatore A zar tada nije jednostavnije *direktno* i uz manje gubitaka koristiti električnu energiju?!

**BRANISLAV VOJNOVIĆ,** Ruma učenik 16 godina piše da je i on nešto novo otkrio ili pak dobro zamislio Nisi Branislave otkrio ništa novo niti pak dobro zamislio Tvoja SAMOELEKTRANA predstavlja perpetum mobile — mašinu koja ni iz čega proizvodi koristan rad A takva mašina je nemoguća! Branislave knjigu u šake i nauči osnovne principe fizike Oni će ti ako želiš da se baviš pronalazaštvom biti neophodni

**DRAGAN VASOVIĆ,** Niš opisuje laserska-elektronski uređaj za uvećanja — displej sistem za džinovska ekrana Tvrd orah i za tuce pronalazača! Nerealnost predloženog rešenja leži u nerazumevanju interakcije (međusobnog dejstva) elektrona i fotona Elektroni Dragane ne izazivaju fotoelektrični efekat Ne treba se otiskivati na široko more dok ne naučimo da plivamo

**KIRE ILIOSKI,** Prilep daje opis letećeg tanjira sa 4 mlazna motora sa tečnim gorivom Tanjir ne bi poleteo!

**DRAGOMIR STOIMENOV,** Kumanovo predlaže konstruisanje odbrambenog sistema od metalnih projektila na bazi stvaranja jakih magnetnih polja — prstenova Dragomire pokušaj da izračunaš potrebnu jačinu magnetnog polja da bi se obična granata osetnije skrenula sa svog pravca kretanja Uvidećeš da ideja nije u domenu ostvarljivog

**DRAGAN JURAKIĆ,** Vrbas predlaže perpetum mobile ali sa cilindričnim magnetima On završava svoje pismo sa biće mi još draže ako bi se moja zamisao mogla iskoristiti za dobrobit čovečanstva Dobre pobude ali loša zamisao

**INŽ MIROSLAV LAMBIĆ,** Majdanpek daje rešenje sistema za korišćenje energije morskih talasa u vidu „morsko-talasne centrale Ne verujem da ovakvo rešenje već nije zaštićeno patentom ali znam da postoje znatno uspešnija rešenja britanskih istraživača koji koriste cilindrične valjke (efekat korisnog dejstva dostiže i 90%) Nepovoljan ugao radne poluge prema vodi u Lambićevom rešenju sprečava efikasnost konverzije energije

Pisali su nam i **SLOBODAN MARINKOVIĆ** iz sela Kuzmin p Kosovo Polje **VLADETA PANTIĆ,** Kraljevo **IVICA ČEKO** Kraljevica **BRANKO LIZINŠEK,** Zagorje ob Savi i drugi

Drugi otkos bio nam je znatno bolji od prvog ali je u žitu bilo i kukolja (nepoznavanja osnovnih zakona prirodnih nauka) Ne žurimo s pisanjem! Otvorimo knjigu — fiziku hemiju enciklopediju upitajmo nastavnike i profesore ili kolege I uvek dobro i debelo razmislimo

Ovoga puta nagrađujemo **MUHAMEDA ĐELŠULMEDINEA,** Prizren, jednogodišnjom pretplatom na „Galaksiju i almanahom naučne fantastike Andromeda 2 a Andromedom 2 **BORISA IVKOVA,** Novi Beograd i inženjera **MIROSLAVA LAMBIĆA** iz Majdanpeka

Toliko iz jednog kutka naše radionice Do sledećag pisanja srećan i plodotvoran rad!

*Prof dr Vladimir Ajdačić*

# Gvozdena jabuka razdora

**Poznati francuski časopis „La Recherche" nedavno je objavio članak profesora Fahrudina Ahmeda, uglednog indijskog stručnjaka za geologiju i rudarstvo, pod naslovom „Metali i budućnost sveta". Nedavna kriza energije podsetila je svet da izvori nafte nisu nepresušni. Međutim, limitirani su i drugi prirodni resursi, naročito metali. Profesor Ahmed smatra da je visoko industrijalizovanim zemljama to stanje dobro poznato pa, da bi se obezbedile, vrše „organizovanu pljačku trećeg sveta", pri čemu gube iz vida da time ugrožavaju i sopstvenu budućnost. Neokolonijalistički pritisci, kojima su i danas izložene mnoge zemlje u razvoju, kao i najnoviji događaji u Africi, umnogome potvrđuju teze indijskog stručnjaka. Iz njegove opsežne studije informativno prenosimo nekoliko važnijih odlomaka**

Prema nekim procenama godine 1770 u celom svetu je živelo 700 miliona ljudi, a eksploatacija ruda metala i goriva dostizala je samo 10 odsto količina utrošenih 1900 godine pri dvostruko većem stanovništvu (1400 miliona). Između 1900 i 1970 godine broj ljudi se utrostručio, a svetska potrošnja navedenih sirovina se povećala 12 puta! Sasvim je izvesno da je u toku poslednjih 30 godina iz utrobe zemlje izvučeno više ruda nego u čitavoj istoriji čovečanstva a da će krajem našeg stoleća rast potrošnje postati još dramatičniji (40 puta će se prevazići nivo iz 1900 godine)

Može li se unedogled održavati ovaj tempo eksploatacije prirodnih bogatstava? Da li će okeanski resursi o kojima se toliko govori u poslednje vreme moći da zadovolje enormne potrebe čovečanstva? Ili će možda razni surogati moći da utole potražnju koja bez prestanka raste?

## Pozicija zemalja u razvoju

Na visoko industrijalizovane zemlje otpada 66 odsto ukupne ekstrakcije ruda u svetu, ali one troše 90 odsto te proizvodnje. Prva cifra je u oštrom padu i — ako se isključi Australija — visoko razvijene zemlje su na dobrom putu da iscrpe svoje rezerve ruda. Ali one navodno varuju da problema nema jer postoje zemlje u razvoju sa svojim bogatim nalazištima koja će moći neograničeno da eksploatišu. Međutim te zemlje se više ne zadovoljavaju ulogom jeftinog snabdevača, nastoje da ostvare punu kontrolu nad svojim rudnicima (čak i raskidaju nepovoljno sklopljene ugovora skorijeg datuma) i izvuku optimalnu korist iz svojih prirodnih resursa

No to nije dovoljno da se obezbedi brži ekonomski razvoj tome se direktno suprostavlja svetska politika cena. Navešću jedan primer iz svoje zemlje. Da bi uvezla tonu čelika, Indija je 1955 godine morala da izveze 15 tona gvozdene rude prošle godine za istu tonu čelika morala je da proda čak 35 tona prvoklasne rude



*Kako premostiti jaz. Tonu čelika na međunarodnom tržištu Indija plaća sa 35 tona visokokvalitetne gvozdene rude (na slici čeličana u Džamšedpuru)*

Situacija je još gora kad je reč o uvozu mašina i drugih gotovih proizvoda, kojih se zemlje u razvoju ne mogu odreći. Svoje račune one podmiruju prodajom sirovina po cenama koje je utvrdio ko zna ko i kada. Šest velikih kompanija (tri američke dve engleske i jedna belgijska) ne primer, tako su se organizovale da kontrolišu eksploataciju i distribuciju bakra u svetskom razmerama po cenama koje one utvrđuju ili više od 50 odsto prometa nikla kontroliše samo jedna kompanija

Taj raskorak u cenama i način njihovog tormiranja podstakli su iranskog šaha da predloži sinhronizovan porast cene nafte sa cenama industrijskih proizvoda zapadnog sveta. Njegov zahtev je ignorisan ali takva pozicija neće moći da se dugo održi

## Rezerve ruda nisu neiscrpne

Budućnost je teško predvideti ali je sigurno da će ona biti obeležena neumoljivom borbom zemalja u razvoju za pravičnije ekonomske odnose u svetu dok će visoko industrijalizovane zemlje nastojati da pod svoju kontrolu stave sve značajnija izvora strateških sirovina ne prezajući ni od upotrebe vojne sile pogotovu kad su posredi nalazišta minerala. Jer dok se kriza nafte može prevazići (korišćenje sunčeve energije geotermalnih izvora talasa itd) za metale — to smelo tvrdim — neće se naći zamena

Moguće je kroz 50 ili 100 godina eksploatisati okeane ali oni će dati samo bakar kobalt i nikl. Za ostalih 140 ruda koje čovek eksploatiše zavisićemo od kopnenih resursa. Savremena tehnologija već pronalazi substitute za pojedine metale, ali ne za sve i ne uvek sa njihovim originalnim svojstvima. Plastične materije mogu zameniti veći broj metala no one se proizvode od uglja i nafte prerađivanjem njihovih nalazišta, ugroziće se i proizvodnja plastičnih materija.

Bez obzira na dalji razvoj tehnologije, ljudima će biti potrebno olovo cink hrom tungsten kadmijum, molibden itd a njih nema tako mnogo kao gvožđa i aluminijuma i sve više se traže

## Kako sprečiti pustošenje planete

Američki istraživači Park i Frimen (Freeman) izvršili su procenu potreba u nekim rudama u 2000 godini polazeći od sadašnje potrošnje i tempa porasta stanovništva. Tako će samo za SAD biti potrebno 300 miliona tona gvozdene rude a za ceo svet 1200 miliona tona, dok svetske rezerve iznose oko 1300 milijardi tona. Te rezerve su samo prividno velike jer — ako ritam rasta ostane isti — oko 2050 godine gvozdene rude više neće biti

Ne manje zabrinjavajuće situacija je i sa bakrom čak i da se putem novih tehnika (uključujući i mogućnost eksploatacije okeana) sadašnje svetske rezerve (oko 350 miliona tona) povećaju za dva puta, krajem idućeg stoleća bakra više neće biti. Američki stručnjaci predviđaju da će kroz 50 ili 100 godina — čak i u uslovima da eksploatacija okeana bude operativna — akutna nestašica pogoditi sve vitalne metale osim mangana

U uslovima nestašice — istorija nas tome uči — moral i pravda često ustupaju mesto sili. Tada su mogući ograničeni ratovi kojima će velike sile pokušati da osiguraju redovno snabdevanje kritičnim rudama. Ratovalo se nekada zbog rudnika zlata srebra i dragog kamenja. U budućnosti visoko industrijalizovane zemlje će pribegavati sili zbog nalazišta gvožđa bakra olova, cinka, čak i zbog metala drugog reda. ne bi prestali da pustoše planetu sve dok iz njene utrobe ne izvuku i poslednju tonu rude

Naravno nadamo se da ova pesimistička vizija nikad neće postati stvarnost. Tome se suprostavlja veliki broj zemalja u razvoju — ne samo zbog želje da racionalnije koristi svoja prirodna bogatstva, već i zbog budućnosti celog sveta. One su svesne potreba razvijenih zapadnih zemalja ali očekuju da i njihove potrebe budu shvaćene

O sirovinama treba da raspravljaju i državnici i naučnici, polazeći od činjenice da upotreba sile ne donosi dugoročna rešenja ni za koju stranu.

*Priredio A Badanjak*

## Reportaža

Zapis iz Dubrovnika

# Riznica kulturnog blaga

**Prošle godine Dubrovnik je stekao međunarodno priznanje za očuvanje i zaštitu spomenika. Ovaj biser hrvatskog primorja je jedan od najposećenijih turističkih gradova sveta, svake godine širom otvara svoje dveri brojnoj armiji naučnika, mahom istoričara, čiji se interes uvek iznova začinje pred ogromnom riznicom materijalne i duhovne zaostavštine. To je grad u kome su radili neki naši najveći naučnici, ali u kome i danas nauka zauzima istaknuto mesto u inače bogatom kulturnom životu.**

Od Elafitskih otoka pa prema Cavtatu i Konavlima prostire se dubrovačka rivijera — obala koja je danas jedan od turističkih centara sveta — poznata po svojoj blagoj suptropskoj klimi i bujnoj vegetaciji. Njene prave čari skrivene su među zidinama stoletnih gradova, u bogatoj kulturnoj zaostavštini i spomenicima značajnih ljudi i njihovih dela.

Prema poznatoj istorijskoj građi, Dubrovnik su u prvoj polovini 7. veka osnovali stanovnici Epidaurума, bežeći pred najezdom Avara i Slovena. Od tada su se za snažan trgovački grad otimali mnogobrojni osvajači: Vizantija, Arapi, Mletačka republika, Mađari, Srbi i Hrvati, a na kraju su ovde vladali Francuzi i Austrijanci da bi 1918. godine Dubrovačka republika ušla u sastav kraljevine SHS.



*Duhovni hram" srednjovekovni Dubrovnik: U Divoni, današnjoj Sponzi, nalazila se gimnazija koju je pohađao Marin Getaldić*

## Betina špilja

Dugo vremena grad je bio nezavisna republika, a i u najteža vremena dubrovački trgovci su vešto uspevali da očuvaju slobodu. U srednjem veku Dubrovnik je doživljavao svoj procvat. Tada se osnivaju mnoge humanitarne ustanove i dolazi do snažnog uspona kulturnih aktivnosti. To vreme iznedrilo je Marina Getaldića (1568-1626), jednog od naših najvećih fizičara i matematičara. „Da je on svoje metode dopunio uvođenjem koordinatnog sistema i koordinata", govorio je za njega Mihailo Petrović-Alas, „on bi zauzeo mesto koje je pri stvaranju analitičke geometrije sudbina dodelila Dekartu".

Od nekadašnjeg Getaldićevog imanja u Dubrovniku vodile su stepenice na morsku obalu gde je bila usečena duboka pećina koju je narod nazvao „Betina špilja". „Beta" je bio Getaldićev nadimak. Tamo je vršio razne naučne oglede, pa je narod otuda ispleo najneobičnije priče. Kažu da je on ovde izumeo savršeniji teleskop znatno pre Njutna.

Getaldićevu pećinu često je obilazio i u njoj vršio manje eksperimente drugi veliki Dubrovčanin, Ruđer Bošković (1711-1787). O tim svojim prvim koracima ostavio je zapis: „Verujem da se čitava priroda sastoji od praha i kapljica. Samo je čovek celovit... Ovo nalazim kod ulmiša (pokojnog) gošpara Marina Getaldića, za čijim stopama tako rado kanim poći."



*Delo Jurja Dalmatinca, prema nacrtima italijanskog majstora Mikelocija: Kula Minčeta u Dubrovniku*

## Kolevka velikana

Bošković je bio prvi univerzalni genije. Dao je osnovne diferencijalne obrasce sferne trigonometrije, izračunao dimenzije i spljoštenost Zemlje, prvi rešio problem okaca u saću, elementarnu česticu smatrao bez dimenzije i izvorom sile a, nasuprot Njutnu, vreme i prostor relativnima. Mnogi ga zbog toga smatraju pretečom Ajnštajna.

Uloga Dubrovčana sa ovom dvojicom istaknutih stegonoša u razvitku nauka i umetnosti bila je takva da je Jovan Cvijić s pravom mogao da kaže kako je „Dubrovačka republika imala stvarniji i značajniji uticaj na opšti porast evropske civilizacije, nego države sto puta naseljenije".

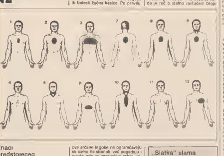
Ovaj uticaj najviše se oseća u okolnim gradovima. Brojni spomenici iz tog perioda i danas su još uvek nedovoljno proučeni.

Takav je slučaj i s bogatom zaostavštinom pravnog istoričara iz Cavtata Baltazara Bogošića (1863-1908). Sačuvana Bogišićeva biblioteka sadrži 20 000 knjiga i rukopisa među kojima su i 64 inkunabule, štampane do 16. veka, najvećim delom u našim štamparijama. U Bogišićevom arhivu nalazi se i oko 10 000 primeraka grafike, posle Valvazarove to je druga naša zbirka po veličini — i sve geografske karte od početka 16. veka pa do Bogišićevih dana.

Kolevka u kojoj su iznjihani tako veliki ljudi i dela i danas živi svojim blagim mediteranskim duhom i neprekidno privlači naučnike, umetnike i svekojake sanjalice, među kojima su turisti, s radoznalošću koja sve raznosi, najbrojniji i najkrepkiji soj.

*A. Mrinković*

**zanimljiva nauka**




## Znaci predstojećeg infarkta

**Crteži 1, 2, 3**: Srce se nalazi u sredini grudnog koša a ne, kao što mnogi misle, na levoj strani grudi. Najčešći znak predstojećeg infarkta je osećanje teskobe baš tu, posred grudi, tako reći ispod čvora kravate. Po pravilu to nije oštar bol koji ubada, već osećanje širenja, skupljanja, tupog grčenja. Razlog je nedostatak kiseonika u srčanom mišiću, a bol može biti slab, srednji, čak i jak. Ograničava se na sredinu grudi, ali može takođe da napada i ceo grudni koš. Ponekad se bol nekoliko minuta ili časova smiruje, potpuno nestaje, a onda opet javlja. Ima slučajeva da pauze između napada prestaje i nekoliko nedelja. Ukoliko se bol neko vreme pritaji, ne treba prvi predznak uzimati olako. Za svaki slučaj treba potražiti i mišljenje lekara.

**Crtež 4**: Bol se iz grudi može širiti kroz jednu ili obe ruke, ili ga bolesnik oseća samo pod pazuhom. Ove bolove mnogi smatraju kao posledicu artritisa, zapaljenja slezine ili istegnutih mišića. To pacijent može i sam da utvrdi. Treba odmah da podigne ruke iznad glave: ukoliko oseti jače bolove, onda su u pitanju artritis ili zapaljenje slezine. Kod srčanih oboljenja ti bolovi su nepromenljivi.

**Crtež 5**: Osećanje pritiska i tegobe mogu se takođe pojaviti na jednoj ili obe strane vrata, pozadi ili napred, a udaraju i ne vilice. Ovi predznaci često se pogrešno tumače zuboboljom ili „ukočenim" vratom. Probajte da okrenete glavu i pokrećete vrat. Ukoliko je u pitanju srce, tegobe se neće pogoršati. U protivnom, bol će biti intenzivniji. Bol u vilici ne može se tako lako protumačiti. Najbolje je potražiti lekara.

**Crtež 6**: Bolovi, pritisak, osećanje napetosti, stezanja ili čupanja — mogu se pojaviti u gornjim delovima stomaka. Često se smatra da su to probavne tegobe ili bolesti žučne kesice. Po pravilu ove srčane tegobe ne ograničavaju se samo na stomak, već pogađaju i mesta gde se razdvajaju rebra, takozvani solarni pleksus, a bolovi se javljaju i u donjem delu grudnog koša. Bol često prati osećanje mučnine i potreba za povraćanjem.

**Crtež 7**: Bolovi u leđima mogu da predstavljaju i signal predstojećeg srčanog udara. Takav bol obično sedi među lopaticama i podseća na mišićni umor posle dužeg jednoličnog rada pri čemu je takva osoba imala gotovo neprekidno ispružene ruke i savijena ramena.

**Crtež 8, 9, 10**: Često se srčana tegobe javljaju u kombinovanim oblicima. Najčešće su to kombinacije: bolovi u prsima i pod pazuhom, zatim bolovi u prsima, vratu i vilici ili svih pomenutih delova odjednom. Često su bolovi u vratu, stomaku, mišićima i u leđima jači nego bolovi u grudima. Istovremeno sa bilo kojom kombinacijom mogu se pojaviti i drugi znaci: gušenje, zadihanost, osećanje mučnine, povraćanje i naglo izbijanje hladnog znoja po licu i čelu. (Kad smo već kod znojenja, još jedna primedba nije nevažna: prilikom takozvanog neobjašnjivog znojenja, ukoliko je povezano s bolovima u nekim navedenim delovima tela, treba uvek računati sa mogućnošću infarkta i zato se ne treba oglušiti na takva upozorenja.)

**Crtež 11, 12**: Bolovi u levom delu grudi (tamo gde je leva bradavica) nisu gotovo nikad predznaci infarkta. Ovaj bol se može javljati kao oštar ubod koji traje jednu-dve sekunde ili kao tup bol koji traje minut ili duže. Mnogi premoreni ljudi imaju takve bolove i često ih smatraju predznakom neke ozbiljne srčane bolesti. Kod većine takvo shvatanje je pogrešno, ipak ukoliko se ponavlja treba potražiti mišljenje lekara.

## Poen za transplantaciju

Danas, uz sve veće pogodnosti vezane za usklađivanje tkiva davaoca i primaoca — a osobito kada je reč o stalno rastućem broju pacijenata kod kojih treba izvršiti presađivanje bubrega — izgledi za konačnu najširu primenu transplantacije nisu više mali. Ali čak i bubrezi koji su u najvećoj mogućoj meri „srodni" ipak sadrže izvesne primese stranih tela koje nepogrešivo uočava imunološki sistem primaoca. Da bi se izbeglo odbacivanje organa, koje u takvim okolnostima odmah usledi, neophodno je pribeći korišćenju medikamenata koji blokiraju imunološku odbranu organizma. Problem je, na žalost, u tome što ovi medikamenti takođe onemogućuju organizam da deluje svojim imunološkim sistemom i protiv svih ostalih infekcionih i drugih napadača.

Upravo ova okolnost čini vanredno značajnim najnovije otkriće vezano za mogućnost blokiranja imunološkog sistema na selektivni način, odnosno samo na specifične strane antigene. Ukoliko bi se pokazalo da se ova tehnika — koja je do sada sa uspehom bila primenjena samo na pacovima — može upotrebiti i kada su u pitanju ljudi, postalo bi izvodljivo predupredili odbacivanje presađenih organa kod pacijenata podvrgnutih transplantaciji, a da se pri tom sačuvaju svi ostali vidovi reagovanja imunološkog sistema organizma.

U načelu isti metod bi se mogao primeniti i protiv raznih alergija (koje zapravo predstavljaju prenaglašen odgovor imunološkog sistema na određene alergene — bio to polenov prah ili jagode), kao i ostalih uzročnika poremećaja imunološkog sistema. Ono što ovaj novi metod čini osobenim — kako smatraju njegovi izumitelji H. Binc (H. Binz) i H. Vigcel (Wigzell) sa Univerziteta u Upsali — jeste činjenica da on nije upravljen protiv napadajućih antigena, već protiv specijalnih receptora koji omogućuju ćeliji imunološkog sistema da vidi antigene. U stvari, ova tehnika naročitog „zaslepljivanja" imunološkog sistema predstavlja u izvesnom obimu dalji nastavak istraživanja proisteklih iz fundamentalnog medicinskog problema: kako bela krvna zrnca (limfociti) imunološkog sistema otkrivaju i prepoznaju antigene.

Polovina odgovora na ovo pitanje već je poznata. Ćelije koje proizvode antitela prepoznaju antigene pomoću molekula antitela prikačenih na njihovoj površini. Kada one nađu na antigen koji izaziva reakciju posebnog antitela, ćelije počinju da vrše deobu pri kojoj nastaju nove ćelije sa sposobnošću da luče antitela u krvotok.

Nova otkrića Binca i Vigcela ukazala su da imunološki sistem poseduje specijalni podsistem za indukovanje antitela koja su u stanju da se autonomno isključuju i uključuju — rečju da vrše samoregulaciju. Jednostavnije govoreći, ona su u svim ostalim slučajevima antitela, izuzev u jednom određenom, kada se pretvaraju u vlastitu negaciju — anti-antitela. Ova činjenica može u velikoj meri da olakša napore vezane za što uspešnije presađivanje i primanje organa sa davaoca na primaoca.

## „Slatka" slama

**U naučnoistraživačkom institutu za stočarstvo Ukrajinske SSR nedavno je razvijen metod obrade slame od žitarica, koja posle toga postaje mnogo kvalitetnija. Suština metode obrade sastoji se u tome što se slama podvrgava dejstvu lužine pod pritiskom od 14,7 MPa (megapaskala) ili 150 atmosfera (po mernoj jedinici koja će uskoro biti izbačena iz upotrebe). U takvim uslovima lužina potpuno razlaže rešetkastu strukturu stabljike na saharozu i druge lako svarljive hranljive materije.**

**Zahvaljujući toj hemijskoj transformaciji, sadržaj hranljivih materija u slami trostruko se povećava. Takođe je značajno da je i njen ukus mnogo bolji, jer je u tako prerađenom stanju stoka rado jede. To se najočiglednije može videti po porastu težine junadi, koja dostiže čak i 1000—1200 grama dnevno — onoliko koliko junad dobije u težini kada se hrani sočnom, zelenom travom.**

**Značajna je i činjenica da se čitav proces obrade, koji traje svega nekoliko minuta, može izvršiti u serijski proizvedenim granulatorima — uz minimalnu doradu.**

# Nova vrsta morskog psa

Na pučini ispred Havajskih ostrva ulovljen je 15 novembra prošle godine morski pas koji je za zoologe predstavljao ogromno iznenađenje Po rečima direktora akvarijuma u Varkikiju to je predstavnik nove nepoznate vrste a možda i nove porodice morskih pasa Leđne i grudne peraja su mu veoma mala Njegove glavne karakteristike su ogromna čeljust obložena srebrnastim tkivom kao kod bioluminiscentnih riba koje živa u srednjim morskim dubinama I pokretljive vilice čim se čeljust otvori one se izbacuju napred Bioluminiscencija čeljusti pravi je mamac za sitne riba koje same uleću unutra. Ovaj





morski pas bio je dug četiri i po metra a težak 875 kilograma Ulovljen je na dubini od 500 metara na veoma originalan način padobranom puštenim sa broda koji pripada Centru za podmorska istraživanja sa Havaja Kad su naman izvukli na površinu ustanovili su da je uginula ugušena padobranom Morski pas je stavljen u bazen u kome je bilo 2 400 litara vode i 240 litara tormaline prethodno mu je ubrizgana injekcija od 24 litra tormalina

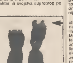
## Talasi stvaraju električnu struju



Australijski pronalazač Igor Mojsejev (Moiseef) konstruisao je svetlosnu bovu koja neprakidno mehaničku energiju talase pretvara u elektricitet Nazvan Dolfen prototip ovog pronalaska izgleda kao kugla od plastike prečnika 75 cm Ima jačinu od 6 vati i može da napaja šest električnih sijalica Sadrži dinamo mašinu koju pokreće talasanja mora e princip je isti kao kod satova na automatsko navijanje Ovakve svetlosne bove mogle bi dobro da posluže navigatorima u određivanju prolaza i sidrišta Smatra se da bi kugla većih dimenzija mogla da napajaju elektricitetom platforme na kojima se vrše podmorska bušenja i druga podmorska postrojenja

## Genetska baza hermafroditizma

Već odavno naučnike zbunjanja genetska baza hermafroditizma (dvopolnosti) Reč je o stanju kada polne žlezde određuju pol jedne osobe ali pri tome njeni spoljni i unutrašnji organi imaju neodređeni karakter ili svojstva suprotnog po



*Strelica pokazuje na delić Y-hromozoma koji se privezao za jedan od dva X hromozoma ispitivanog hermafrodita*

la U medicini se razlikuju **muški hermafroditi** (te osoba imaju muške polne žlezde ali im spoljni polni organi liče na ženske) **ženski hermafroditi** (spoljni polni organi liče na muške a osoba ima jajnika) i **pravi hermafroditi** (kad u jednom organizmu postoje obe vrste polnih žlezda to jest semnici i jajnici)

Koliko je do sada nauka mogla da utvrdi hermafroditi imaju dva X-hromozoma koji uslovljavaju ženski pol ali nako Y-hromozom koji determiniše muški pol Kako se onda događa da hermafrodit ima i muške i ženske karakteristike?

Stivn Vočel (Stephen Wachel) stručnjak za imunobiologiju u Kancerološkom centru u Njujorku veruje da ima odgovor na to pitanje Mada hermafroditi mogu biti bez Y-hromozoma oni ipak poseduju gen iz Y-hromozoma koji u krajnjoj liniji određuje muški pol Moguće je da se pre začeća to jest u spermi muškarca taj gen slučajno priveže za neki X-hromozom koji nije polni

U prošlosti istraživači su koristili na mnogo rafiniranu tehniku, nastojeći da utvrde postojanje Y-hromozoma kod hermafrodita Međutim u poslednje tri godine tehnike identifikacije hromozoma znatno su unapređene što je olakšalo posao dr Vočelu i njegovoj ekipi Oni su se opredelili za tako zvani imunološki metod koji su zatim testirali na sedam subjekata sa XX-hromozomima starih od dva do 46 godina Tri su bili pravi hermafroditi a četiri su imali muške polne organe i neke ženske karakteristike kao — ćosavo lice piskav glas zakržljale testise Determinant muškog pola Y-hromozom otkriven je kod svih sedam subjekata ali samo dva su imala taj hromozom ili jedan njegov deo u jedru svojih ćelija U jednom od ta dva slučaja istraživači su uspeli da vide kako se deo Y-hromozoma translocira na X-hromozom Međutim translokacija Y hromozoma ili njegovo vezivanje za neki nepolni hromozom kod muških i pravih hermafrodita tipa XX, nemoguće je otkriti ni najsavršenijom tehnikom

Tak dalje istraživanja — kažu Vočel i njegova kolege — potvrdiće da li je Y hromozom genetska baza hermafroditizma. Zanimljivo je da oni ne isključuju mogućnost da faktor sredine utiče na X-hromozoma da izražavaju pre muške nego ženska karakteristike

## Plodovi Sunca

Saradnici voćarskog instituta u Drezdenu uspeli su da odgaje mladice jabuke 50 odsto brže nego pre Tajna tog uspeha veoma je jednostavna. Nanoseći na površinu zemlje između voćaka sloj bitumenske emulzije debljine jednog milimetra postigli su ekonomičnije korišćenje sunčevih zraka Zahvaljujući bitumenskom sloju prolećno sunce brže je zagrejavalo tle i manje isparavalo vlagu s površine Rezultat se pokazao već četvrte godine kad je svako četvrto stablo dalo u proseku pet kilograma voća više nego pre Isti rezultati dobiveni su i na sadnicama krompira

## Neonska svetlost i glavobolja

Neonska svetlost pri nepovoljnom rasporedu izvora svetlosti i nepravilnom funkcionisanju može da izazove glavobolju i bolove u očima Do tog zaključka je posle dužih istraživanja došao prof Fric Holvih (Fritz Hollwich) direktor očne klinike Minsterskog univerziteta (SRN) Pošto se neonska svetlost nasuprot svetlosti iz običnih sijalica sastoji od oscilacija one može da izazove takozvane stroboskopske efekte koji onda u veoma osetljivim očima mogu izazvati štetno treperenje Sem toga svetlost — koja se pretežno sastoji iz kratkotalasnog dela spektra — izaziva makar i kratkotrajno kratkovidost, naime ona zasenjuje purpurnu lačku mrežnjače Zbog svega toga prof Holvih preporučuje da se naročito u školama i domaćinstvima koristi osvetljenja s dugotalasnim izvorima svetlosti Uz to ljudi koji pate od nesanice trebalo bi pre odlaska na spavanje bar pola časa ranije da prestanu s gledanjem televizije

## sa svih meridijana

OUN

### „Budilnik" protiv gladi

Već oko godinu i po dana kao jedan od napora za veću sigurnost u proizvodnji hrane, funkcioniše Sistam za opšte informacije i rana upozorenja o hrani i sinhronizaciju u poljoprivredi. Centar sistema nalazi se u rimskom sedištu Organizacije UN za hranu i poljoprivredu (FAO) a u njegovom radu učestvuju vlade 85 zemalja.

U Rimu stručnjaci svetske organizacije za hranu dubriva pesticide agrometeorologiju i statistiku neprestano prate situaciju u poljoprivredi širom sveta analizirajući podatke koje im šalju vlade zemalja, specijalizovane službe i drugi izvori.

Da bi se radilo brzo i efikasno koristi se kompjuterska obrada podataka koji stižu svakog minuta i pokazuju najnovije stanje na poljima pojedinih zemalja. Veoma brzo rade se i mesečni izveštaji koji se prevode na tri jezika — engleski francuski i španski.

Osim toga što se šalju podaci o potencijalnim opasnostima za useve i hranu sistem neprekidno prati i stanje i nedostatak hrane i šalje izveštaje zemljama koje daju zajmove za hranu.

U radu sistema ima i nekih teškoća. Nekoliko velikih proizvođača hrane još se nije priključilo njegovom radu. Ovo se nadoknađuje na taj način što se štampaju dostupni materijali o stanju u ovim zemljama. Dalje teškoće iskrsavaju stoga što sve zemlje-članice ne šalju potpune jednomesečne izveštaje iako su to na početku obećale. Osim toga postoji oprez pri davanju pojedinih informacija o stanju u nekim zemljama — iz komercijalnih ili političkih razloga.

Ali i pored svih ovih teškoća sistem obezbeđuje neprestani priliv podataka analiza i predviđanja koji su mu već stvorili ugled zbog objektivnosti i brzine i koji obećava da će se blagovremeno doskočiti opasnosti da glad odnese desetine hiljada života.

Škotska

### Kompjuter leči alkoholičare

Alkoholičari od kojih je tokom lečenja traženo da opišu svoje navike u pogledu pića daju mnogo tačnije i pouzdanije odgovore kompjuteru nego lekaru — kaže psiholog dr Robert Lukas (Lucas) saradnik u istraživačkom centru za dijagnostiku i metodologiju u Glazgovu (Glasgow) Škotska.

Lekari će uvek donositi definitivne odluke, kaže se u izveštaju, ali izgleda da mašine mogu biti programirane tako da preuzmu rutinsko ispitivanje pacijenata izvode tačne i prihvatljive zaključke i daju prognoze jednako dobro kao i lekari.

Eksperimentima je utvrđeno da i ljudi koji nikada nisu videli kompjuter brzo prihvataju pomoć mašine. Jedna od prednosti u korišćenju mašine je što je bezlična. Nema glasa koji bi izražavao osudu ili nezadovoljstvo. Zatim kompjuter je neumoran — može da postavlja isto pitanje čitav dan a da ne pokaže dosadu umor ili depresiju. Uopšte govoreći mnogi ispitanici se uz ovaj aparat osećaju opuštenije.

Pitanja koja postavlja kompjuter mogu biti ispisane pisaćom mašinom ili se pojaviti na TV ekranu ili ih izgovara glas s magnetofonske trake. Pacijent odgovara pritiskom na dugmad sa oznakama „da", „ne", „ne znam" ili „ponovite". Dr Robert Lukas smatra da će se ovaj način ispitivanje šire primenjivati u skoroj budućnosti.

U eksperimentu koji je nedavno izveden s alkoholičarima ispitivanja 40 pacijenata pokazalo je da oni kompjuteru u proseku priznaju da su popili 1.5 puta više pića nego što se usuđuju da priznaju lekaru ili bilo kojoj osobi koja ih ispituje. Ovo dokazuje da će kompjuter moći pouzdano da se upotrebi ne samo za uzimanje podataka o odlesti alkoholičara već svih pacijenata koji osećaju zbunjenost ili stid u direktnom razgovoru s drugom osobom.

Indija

### Indiju otkrio Ibn Madžid

Arapski naučnik i moreplovac Ahmed Ibn Madžid proveo je Vaska da Gamu do Indije smatra indijski istoričar Amba Prasad šef odseka za istoriju Univerziteta u Nju Delhiju.

„Vasko da Gama je dobio toliki publicitet zbog evrocentričnog pristupa evropskih istoričara", smatra profesor Prasad koji je u svom radu došao do značajnih zaključaka na osnovu izučavanja arapskih portugalskih ruskih i engleskih izvora i usmene tradicije različitih zemalja.

Prema njemu, Vasko da Gama je plovio duž zapadne obale Afrike obišao Rt Dobre Nade i išao duž obale istočne Afrike do Sofale u Mozambiku. Tu je uzeo nekoliko arapskih pilota koji su mu pomogli da stigne do Malindija današnje Mombase. Tada mu je šeik Melindije pomogao pozajmljujući mu Ahmed Ibn Madžida koji je zaslužan što je da Gama posle toga za 22 dana ugledao Indiju tačnije Kalkutu.

Ibn Madžid nije bio samo iskusan moreplovac, već i naučnik i autor napisa iz oblasti okeanografije astronomije veštine navigacije i flore i faune mora. Osim toga izvrsno se služio mornarskim kompasom koji su izumeli Kinezi.

Međutim ovaj autor 33 poznate rasprave u prozi i stihu u svojim delima nije pominjao svoj put sa da Gamom. To su učinili drugi.

Dr Prasad citira neka stara portugalska izvora koji spominju da je brodom Vaska da Gama pilotirao „muslimanski pilot iz Gudžerata". Spisi ga pominju pod imenima „Malimo Gana", „Malemo Kanakva" ili „Kanaka" i opisuju kao majstora astronomske navigacije.

Nigerija

### Čudesno drvo će oživeti pustinje

Samo dve godine posle jedna od najstrašnijih suše stoleća, kada je užarana zemlja šest godina ostala bez kapi kiše što je pored velikog broja žrtava desetkovalo stočni fond nomada stanovništvo Sahela gaji nova nada. Posle perioda fatalističkog mirenja sa sudbinom zbog izgubljenih letina i uginule stoke stanovnici ovih krajeva sada smatraju da se sa neprijateljskom prirodom moraju uhvatiti ukoštac što snalažljivije da bi iskoristili i ono najmanje što ona nudi.

Stanovnici Nigera zemlje koja sa još pet zemalja na zapadu Afrike deli pustinjsku zonu južne Sahare otkrili su neslućene mogućnosti drveta koje raste u ovim oblastima i koje se zove gao.

„Gao" na jeziku Hausa u stvari znači ime drveta koje odtaničari zovu „Acacia albiba". To je stepsko drvo koje zahvaljujući svom tvrdom korenju koje duboko uranja u zemlju može mesecima izdržati bez kapi vode. Za vreme sušne sezone ono ostaje zeleno i „stvara" stadima koza ili kamila ispašu koju im zemlja uskraćuje; njegove grane svojom senkom štite proso čije su stabljike izuzetno osetljive.

Na operaciju gao nadovezuje se ovde i operacija kopanja bunara koju je lansirao OFEDES (Ured za podzemne vode).

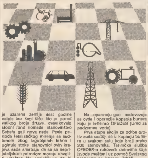
Prva etapa akcije za odbranu protiv suša sastoji se u kopanju bunara u svakom selu koje broji preko 200 stanovnika. Tehnička služba OFEDES-a rukovodi radovima koje izvode meštani uz pomoć Svetskog programa za ishranu (PAM).

Voda ovde još uvek nije predviđena za navodnjavanje. Navodnjavanje je luksuz koji sebi još uvek ne možemo dozvoliti — objašnjavaju agronomi — One nam služi za ljude za stoku kako ne bismo umirali.

I Tuarezi su mobilisani. Legendarni kraljevi zamenili su sablje lopatama i ašovima i prave brane i korita u kojima će sakupiti „nebesku vodu".

Ovi radovi donose i veliki društveni preobražaj. Na Agadesu kojim su harale poplave i suše — rodila se brana. Deca Ruareza idu u nomadske škole a hrane se namirnicama PAM-a. I roditelji se okupljaju oko škola. Grade se kuće pod dunama koje zamenjuju nekadašnje kožne šatore. Nema još pluga koji su ovi gospodari pustinje oduvek mrzeli ali baštice rastu po ugledu na oglednu školsku baštu onda kada u bunaru ima nešto više vode.

Niger kao tolike druge nesvrstane zemlje počinje da se modernizuje. U borbi protiv suše, protiv najnezahvalnijih prirodnih uslova na Zemlji Niger kao da je postavio gotovo nemoguću opkladu da će čovek zaceio potčiniti ovu surovu prirodu!



SR Nemačka

### Džinovski izvor energije u vasioni

Naučnici radioastronomskog instituta „Maks Plank" (Max Planck) kod Bona i američke nacionalne radioastronomske opservatorije u Grin Banku (Green Bank) otkrili su u vasioni gigantski izvor energije. Oni su u centru radiogalaksije 3 c 111 na međusobno maloj udaljenosti registovali dva centra zračenja iz kojih očigledno potiče najveći deo zračenja galaksije. Položaji ovih centara nagoveštavaju da u oba slučaja impuls potiče od jednog jedinog neobično aktivnog energetskog giganta koji dosad nije pobliže opisan.

U svojoj studiji o strukturi jezgra radiogalaksije 3 c 111 naučnici Instituta „Maks Plank" i američke opservatorije pišu da je time potkrepljeno shvatanje prema koma jezgra galaksija imaju bitnu ulogu u načinu funkcionisanja ovih zvezdanih sistema.

„Leteći tanjiri"

Naučna rasprava o fenomenu NLO (6)

# Suština naučnog dokaza

**Pod okriljem američkog udruženja za unapređenje nauke u Bostonu je decembra 1969. održan simpozijum o neidentifikovanim letećim objektima (NLO), popularno nazvanim „leteći tanjiri". Tri godine docnije ova rasprava je štampana kao knjiga „NLO — jedna naučna debata" (UFO — A Scientific Debate), koju su uredili inicijatori simpozijuma — astronom i egzobiolog Karl (Carl) Sagan i astrofizičar Tornton Pejdž (Thornton Page). U želji da svoje čitaoce upozna s rezultatima ove prve naučne rasprave o neidentifikovanim letećim objektima, „Galaksija" objavljuje feljton zasnovan na Saganovoj i Pejdžovoj knjizi.**

Zapažena ličnost bostonskog skupa profesor fizike na Masačusetskom tehnološkom institutu Filip Monson (Philip Mornson) smatra da je veoma teško ponuditi odgovarajući sažetak razgovora (vođenih u toku tri sednice) koji su kipteli svakojakim podacima i podrobnostima. Stoga i odustaje od pokušaja da pred diskutantima gradi sinopsis tačku-po-tačku, nastojeći da im predoči neku vrstu modela o „onome što je čovek u stanju da kaže", pri čemu to ne bi bio i konačan stav. „Kao i svi, odnosno kao većina naučnih stavova", ograđuje se unekoliko Morison, „i ovaj je po svojoj prirodi eksperimentalan i dvosmislen, i zato će ispasti da je nedovoljno ubedljiv, što, zapravo, i treba da bude."

Šta je u suštini naučni fizički dokaz, pita se ovaj stručnjak. Postoje po knjigama bezbrojni lepo sročeni kanoni. Tako, na primer, često se navodi mogućnost ponovnog stvaranja ili izvođenja određene pojave. To je, prema Morisonu, apsurdno: hoćemo li od bilo koga tražiti da reprodukuje pomračenje Sunca, polarnu svetlost ili tolike druge prirodne fenomene? Kad bi taj kanon bio ozbiljno shvaćen i prihvaćen, s lica Zemljine nestale bi mnoge naučne discipline. Pravilo uistinu ne pretpostavlja i mogućnost ponavljanja ove ili one pojave u smislu laboratorijski reprodukovanog ogleda. To je, svakako, privlačan model, ali ga ne možemo uvek koristiti.

## Svedok kao tanani posmatrački instrument

Isto tako, pravilo ne znači ni nekakvo objektivno beleženje naučne informacije, naučnog dokaza — bez određene intervencije svedoka. „Kad bi taj zahtev naišao na opšte uvažavanje, gde bi bio Darvin", uzvikuje fizičar Masačusetskog tehnološkog instituta.

Ispada da merilo valjanog dokaza nije ni mogućnost reprodukovanja ni odsustvo ljudi u lancu podataka. Ali ovaj naučnik smatra da takva merila postoje, pa pokušava i da ih izvede. U egzaktnim disciplinama, veli on, kada smo bar da podrobno i samosvesno analiziramo merodavnost instrumenta koji treba da potkrepi određene zaključke. Studenti (koji su „preorali" izvrsne udžbenike, gde teorema smenjuje teoremu, gde zaključci proizlaze jedan iz drugoga i gde se ogledi detaljno opisuju) ne mogu lako prihvatiti misao da eksperimenti i zaključci štampani u naučnoj literaturi počivaju na najobičnijoj zabludi!

Sa stanovišta zaključivanja o događajima, svedok je prosto jedan tanani i složeni posmatrački instrument. Iz određenog iskaza, usmenog ili pismenog (uz to, možda, emocionalno obojenog), mi treba da otkrijemo one opažajne i druge uzroke u istoriji jedinke koji će na kraju tog veoma složenog lanca proizvesti dati iskaz. U ovakvom prilazu na svedoka se gleda kao na instrument. Kad neko od očevidaca rekne da je leteći objekt bio jedan ili dva kilometra daleko, prvo pitanje koje čoveku pada na pamet glasi: „A kako je svedok mogao da proceni rastojanje?" Svaki onaj ko je pokušao da to dokuči, pogotovu od lica potpuno neobrazova-



*Svedokov iskaz posmatrati kao podatke s instrumenta. Nailazak letećih tanjira, prema crtežu Dorula van der Hejdea (Haide)*

# Suština naučnog dokaza

nih u ovakvoj vrsti procenjivanja, odnosno u bilo kakvim matematičkim proračunima mimo onih u bakalnici vrlo dobro zna da ideju ugaonog odnosa nije lako shvatiti Posredi je suptilno poimanje ono prema Morisonu, možda nije bilo dostupno ni velikom Aristotelovom umu

Svedokov iskaz, dakle valja posmatrati u istoj svetlosti u kojoj i iščitavanja barometra ili podataka koje štampa računar da bi se protumačio neophodan je veći broj sudova zaključaka pretpostavki i hipoteze Analiza tog lanca je suštastvena crta naučnog dokaza

## Uzor testa kariku-po-kariku

Filip Morison nalazi da je za njegovu temu od značaja skrenuti pažnju na presudan dokument u dugom lancu podozrivih stavova naučnika prema jednoj pojavi koja danas nije nimalo sporna meteorima. Reč je o brošurici Žan-Batiste Bioa (Jean-Baptiste Biot) staroj preko 170 godina, u kojoj je ovaj istaknuti pariski prirodnjak egiptolog i proučavalac kineske astronomije izlsao postupkom naučnih dokaza šta je sve saznao o kamenju palom s neba u normandijskom selu Ornu u proleće 1803

Na lice mesta Bio je stigao tri nedelje posle samog događaja — s malim zakašnjenjem jer je pomenuto selo bilo udaljeno od Pariza blizu dvesta kilometara Francuski prirodnjak je čuo još kod kuće sladaču priču ljudi su usred bela dana videli na nebu ognjenu loptu koja je ostavila dugotrajan trag, zagluhnulo ih je nekoliko snažnih detonacija, na zemlji i drveću otkrili su vidljive promene prikupili su kršje Putujući po selima oko mesta događaja Bio je pribavio ili video dve-tri hiljade primeraka kamenja slične vrste i slične tekature i za golo oko i pod uveličavajućim staklom U tom području niko ranije nije bio video takvo kamenje a nisu ga beležili ni geološki pregledi obavljeni tu slučajno pre pet ili šest godina Žan-Batist Bio je nepogrešno zaključio da je ono tu dospelo na nekakav neobičan način

Uzeo je u obzir i svedoke — ljude iz raznih slojeva predsednika opštine vojnike radnike na polju sveštenike, mnogi od njih se među sobom nisu poznavali, ali su pružili uglavnom istovetne iskaze o onoma što je najvažnije Najzad sâm se uverio u to da je oganj ostavio tragove video je polomljene grana i oštećene krovove pa je sve to mogao da protumači kao posledicu pada meteora

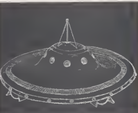
Morison misli da su pravila kojih se Bio držao u stvari ona ista koja i sâm preporučuje Francuski naučnik je tragao za nezavisnim i višestrukim lancima dokaza od kojih je svaki u stanju da zadovolji test značenja kariku-po-kariku To je *sine qua non* odgovornog dokaza Ako hoćemo da poverujemo u nekim hipotezu (bez obzira na stepen njene ubedljivosti) vezanu za nove događaje onda moramo da nađemo slučaj koji nudi višestruke nezavisne lance dokaza sposobne da udovolje testu kariku-po-kariku. kao što je to Bio učinio zaključuje masačusetski fizičar

## NLO u vidu repa vlastite letelice

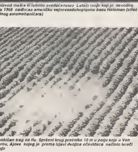
Ovaj učesnik bostonskog simpozijuma kaže da će kvantitativna pravila za prihvatanje jedne nove pojave naravno varirati i pretpostavlja da će svet još dugo morati da računa s nedoumicama u tim stvarima Morison polemiše sa istraživačima poput profesora Alena Hajneka (Allen Hynek) i dr Džamesa Makdonalda (James McDonald) predlažući im da u traganju za naučnim dokazima oko NLO ispolje sistematičnost Žan-Batista Bioa

Najbolji primar skopčan s neidentifikovanim letećim objektima prema američkom fizičaru predstavlja film prikazan pre nekoliko godina na televiziji Prokomentarisao ga je londonski istoričar vazduhoplovstva Čarls Gib-Smit (Charls Gibb-Smith) Pošto je video film taj stručnjak je rekao da je posredi slika izvesnog metalnog predmeta, nekakve letelice, nimalo nalik na bilo šta u istoriji aeronautičkog inženjerstva i da brzina povlačenja pomenutog objekta prevazilazi sve što je iko ikad video On je svoj zaključak načinio na osnovu 16-milimetarskog filma prikazanog na televiziji tako da je isti dokaz mogao videti i svaki TV-gledalac

Bilo je i mnogih drugih argumenata zbog kojih je većina pomislila da film ne može biti ujdurma da nije snimljen smišljeno



*Proizvod mašte ili istinito svedočanstvo Leteći tanjir koji je navodno leta 1956 nadletao američku vojnovazduhoplovnu bazu Holoman (crtež jednog aviomehaničara)*



*Neobičan trag na tlu Sprženi krug prečnika 12 m u polju soje u Van Hornu, Ajova kojeg je prema izjavi dvojice očevidaca načinio leteći tanjir*

— kako bi odmamuo Načinjen iz unutrašnjosti putničkog aviona on je otkrivao majušni metalni elipsoid čija su velika i mala osa naglo porasla došavši u naspraman ugao usled čega su njegov sklop i osvetljenost podsetili na metalnu građu kakve letelice ta slike je zatim iznenada iščezla da bi se čitava stvar svela na najviše desetinu vidnog polja potom je postala nevidljiva i opet zauzela desetinu polja vida

Neobičan opažaj, za kojeg je najpozvaniji stručnjak ustvrdio da ne liči ni na jednu poznatu letelicu!

Nije ni mogao da liči jer se pokazalo da je posredi rep tog istog aviona u kojem je kamera zvrjala snimajući kroz neobično astigmatično sočivo debele ivice okruglog plastičnog prozora na kakav se nailazi u nekim letelicama Slika je bila ne samo iskrivljena nego i **topološki** iskrivljena Kad bi se avion nagnuo deo repa bi se pojavio u sočivu, naglo bi porastao i opet naglo iščezao To je **doista** bio metalni objekt — uz to objekt koji leti

## Brodovi nestaju, a vozovi?

U učtivoj prepirci sa dr Hajnekom koji tvrdi da i jedan jedini svedok može pružiti verodostojan iskaz Filip Morison zastupa mišljenje da verodostojnost mogu da obezbede samo nezavisni lanci s većim brojem nezavisnih svedoka dobronamernost i dobra volja tu baš ništa ne znače

Za najslabiji od svih argumenata, ovaj fizičar smatra pitanje onoga što se klasično naziva dovoljnim razlogom naime, , vi ne

umnožavate hipoteza, već pokušavate da sa što manjim ulogom dobijete što više a to je „čisto ekonomsko merilo Svoju misao Morison ilustruje sledećom anegdotom

Postoji čitavo brdo knjiga — ne o NLO nego o jednoj srodnoj stvari — o čudnom nestajanju brodova Broj brodova koji su raspolagali odličnom posadom koji su bili dobro građeni i koji su nestali uprkos tome što za njihova plovidbe nije bilo nikakve morske nepogode veoma je veliki Mnogi od njih su iščezli u određenim delovima sveta gde je saobraćaj i živ i gust Da bi se ti nestanci objasnili mogu se razviti svakojake pretpostavke Masačusetski fizičar, međutim nalazi da bi bilo zanimljivo postaviti pitanje koliko je nestalo vozova koliko autobusa i drugih kopnenih vozila Odgovor na to bi glasio da takvih nestanaka u suštini nije ni bilo

Čovek se može, takođe zapitati šta razlikuje vozove od brodova, Odgovor je prost Kada nešto neobično dovede do brodoloma, gotovo da nema načina da se sazna šta je izazvalo nesreću jer je brod na dnu mora hiljadu i po metara ili pet hiljada metara ispod površine Železnički udes je već nešto drugo gvožđurija i leševi neće nestati i gotovo uvek će biti moguće da se dokuči šta je dovelo do katastrofe

Jedan slučaj kojeg Morison navodi ukazuje i na snagu i na slabosti argumenta dovoljnog razloga Pre trideset ili četrdeset godina izvesno malo preduzeće u Viskonsinu napravilo je džinovski električni motor (stator i rotor) za neku fabriku papira u Kanadi Ponosno na svoj višemesečni poduhvat, koji je trebalo da mu donese stotina hiljada dolara preduzeće je ukrcalo taj ispolinski točak na specijalni vagon-platformu — teret je iznosio oko dvadeset tona — i uputilo ga železnicom na sever Tri dana kasnije kada je pošiljka trebalo da stigne iz fabrike su telefonom zapitali „Gde je naš motor?

## Suvisle konstrukcije s pogrešnom karikom

Preduzeće je odgovorilo „Poslali smo vam ga" Na to su iz Kanade javili „Još nije stigao Preduzeće je konstatovalo da je železnica, kao i obično nepouzdana i aljkava Sledeća dva dana utrošena su na traganje ali motor nije mogao da bude pronađen Naposletku vagon-platforma je stigao prazan! Lanci su bili pokidani pa je zaključeno da je motor nekako pao sa voza naređena je istraga duž pruge (jer krađa kao uzrok nestanka, nije dolazila u obzir) ali kolos od dvadeset tona nije otkriven

Dvadeset godina kasnije kad je automobil potisnuo železnicu u blizini te železničke pruge trebalo je isušiti jednu močvaru radi izgradnje podloge za autoput Iz mulja se pomolio motor Događaj je rekonstruisan voz je naišao na krivinu lanci su popucali džinovski točak je usred noći sleteo niz nasip i otkotrljao se do močvare u kojoj je potonuvši, proveo pune dve decenije Ovakav ishod prema Morisonu predstavlja delimičnu pobedu za one koji smatraju da stvari na kopnu ne iščezavaju Na moru s druge strane uveliko nestaju

Fizičar Morison se poziva na poznati psihološki mehanizam koji stupa u dejstvo pri susretu s nepoznatim nizom opažaja ovi bivaju naterani u suvisle konstrukcije ali u lanac često uleće pogrešna karika Jedan policajac koji je kod vojnih vazduhoplovaca uživao glas ozbiljnog i pouzdanog svedoka telefonirao je njihovim stručnjacima „Vidim leteći tanjir koji je upravo sleteo na zemlju Udaljen je odavde dva-tri milje blešti na vidiku obasjanom suncem očigledno — u obliku diska izgleda da je od metala" Posle nekoliko časova stručnjaci su stigli i s največim opreзом približili se naznačenom mestu da bi otkrili aluminijumsku cisternu iz posleratnih vojnih viškova koja je u tom sušnom kraju služila stoci kao pojilo Sve što je policajac rekao bilo je tačno izuzev jedne stvari on **nije** video kako se objekat spušta na zemlju Vozio je automobil tim drumom prvi put posle nekoliko nedelja i s jedne okuke ugledao je kako u daljini svetluca čudan nepoznati predmet Svi njegovi opažaji bili su ispravni ali njemu se bilo učinilo da je video kako taj objekt silazi na zemlju

## Prava industrija letećih tanjira

Naučnik čijim se izlaganjem ovde bavimo govori i o takozvanoj statističkoj nezavisnosti Nezavisan potvrđujući dokaz je neophodan mada je do njega na planu NLO veoma teško doći jer na sve naše sudove utiče normalno širenje vesti Ono daje boju i nepreglednoj literaturi na koju je ciljano tokom čitavog simpozijuma U stvari postoji prava industrija NLO veli Filip Morison Ta industrija okuplja popriličan broj poluprofesionalnih lica, izdavača i pisaca koji ostvaruju prihode , znatno veće od ca-



***Projekt inspirisan mitom o NLO Crtež letelice koja bi za pogon koristila električni potencijal Zemlje, prema zamisli kompanije „Ryan Aeronautical" iz San Dijega, Kalifornija***

lokupnog budžeta Američkog udruženja za unapređenje nauke Poznata knjiga Džordža Adamskog (George Adamski) o NLO podigla je veliku prašinu na tržištu ali prema fizičarevom mišljenju, ona nije nikakav dokaz Takve pojave (koje prate jednu industriju) umanjuju statističku valjanost naših informacija naročito kad se oslanjamo na grupice ljudi koji se među sobom odavno znaju i koje zbog toga moramo smatrati **zavisnim**

Morison ukazuje i na opasnost od nečega što on naziva homogenizacijom reč je o trpanju u isti koš različitih stvari gde je i sama kategorična sličnost tek obična pretpostavka U obliku diska u obliku cigare! Napor srečunat na to da se čitavo jedno složeno područje viđanja označi sa svega dve-tri metafore, ne može a da ne omete razumevanja fenomena NLO

Slično Karlu Saganu, ni masačusetski fizičar nema mnogo simpatije za pretpostavku o vanzemaljskom poreklu neidentifikovanih letećih objekata Dabome, to ne znači da mi je jasno šta se zbiva, dodaje Filip Morison napominjući da očigledna snaga dokaza za nj nije takva da bi ga nagnala da fenomen NLO smatra izuzetno važnim S druge strane on nema ništa protiv toga da radoznali pojedinci nastave s pozitivnim naporom čiji je cilj uspostavljanja lanca dokaza kariku-po-kariku kako bi se došlo do novih dopunskih obaveštenja mada lično ne bi podržao federalno istraživanje u ovoj oblasti Ovaj stručnjak, ipak, ne drži stranu onima koji tvrde da nauka nema šta da traži u stvarima NLO nadležnost nauka prostire se na ceo svet

## U koštac sa sopstvenim doživljajem

„Pre godinu dana , kazuje Morison , na mom pisaćem stolu našao se separat na temu Engleske iz vremena kralja Edvarda (Edward) Bila je to knjiga s fotografijama — mahom, nekakve otmene scene trpezarije, bašte i tome slično Na svakoj od tih slika nagde na fotografiji dala se uočiti kroz veo naga prilika mlade žene visoka 15 centimetara s dva (ponekad i četiri) krila vilinskog konjica na plećima Fotografije izvrsni neoborivi podaci! Na žalost mene su dovoljno dugo učili podozrenju da bih poverovao iako sam video tih pedesetak fotografija da su takve gospa zbilja postojale — i ostaću skeptik sve dok me kakva studija kariku-po-kariku ne ubedi u to da je svaka karika na svom mestu i da je lanac dokaza dosta čvrst Jer ja imam drugu hipotezu!"

Ovom učesniku bostonskog skupa posvećenog neidentifikovanim letećim objektima stalo je u svakom slučaju do toga da ljudi „koji vide neobične stvari na nebu u našem sadašnjem kontekstu ne kriju svoja zapažanja od javnosti strepeći da ih ona ne ismeja Naprotiv očevici treba da se uhvate u koštac s vlastitim doživljajem i da se zapitaju Otkud znam kolika je veličina nečega što na nebu zapažam kao običnu mrlju? Dete poseže za mesecom i niko zbog toga ne pravi pitanje

U čekanju je pouka Valja razumeti da mi, dvonošci, ne opažamo svet neposredno onakav kakav jeste, upozorava Filip Morison Možda, iznad sveta ličimo na komplikovana računara

# Suština naučnog dokaza



koji su i genetski i kulturno isprogramirani i koji moraju da tumače podatke do kojih dolaze. To tumačenje, ma kakvo da je, podleže greškama.

Kad na kraju bude imao pred sobom slučaj „sa svim neophodnim svojstvima — s mnogostrukim i nazavisnim lancima dokaza proverenim kariku-po-kariku — masačusetski fizičar će biti spreman da izvestioca o takvom slučaju počastvuje završnom mišlju iz Bioovog pamfleta: „Smatraću se srećnim ako ispadne da sam ja taj koji je skinuo sumnju s jedne od najčudnijih pojava u prirodi."

## Rasprava posle podnošenja referata

Bostonskom simpozijumu usledila je diskusija koja je uključila pitanja i komentare onih koji su na tom skupu referisali ali i drugih koji su mu samo prisustvovali.

Dr Sagan je izrazio sumnju u pogledu održivosti pretpostavke astronoma dr Frenklina Rouča (Roach) o mogućnosti života na liliputanskim zvezdama. Prema mišljenju istaknutog egzobiologa, veliko je pitanje da li bi se na takvim zvezdama mogla održati bilo kakva forma života anekmoli ona što pretpostavlja inteligenciju.

U završnom delu razgovora o NLO dr Sagan i dr Robert Bejker (Baker) pomenuli su da bi vazduhoplovni i mornarički sistemi radarskog osmatranja vasione bili idealna alatka za otkrivanje i osmatranje neidentifikovanih letećih objekata na velikim visinama. Ali, izgleda da sistem računara nije zabeležio niti uskladištio nijednu nepoznatu vrednost izvan „interesantnih" trajektorija (kao što su putanje balističkih interkontinentalnih projektila ili orbitalne elipse). Dr Morison izneo je gledište da bi neki od zagonetnih slučajeva navedenih na bostonskom skupu — naročito radarski „zapisi" i ono što je viđeno golim okom — mogli biti rezultat „namagarčenja", to jest, smišljenog upada u američki vazdušni prostor koji bi načinilo bilo samo američko vazduhoplovstvo bilo vazduhoplovstvo kakve strane sile.

Postavljeno je pitanje treba li Američko udruženje za unapređenje nauke (AAAS) da preduzme akciju ako se pokaže da su neki NLO vanzemaljskog porekla. Na simpozijumu nije bilo zvaničnika AAAS, ali je više pozvanih govornika predložilo da Udruženje, u tom slučaju, organizuje dalje proučavanje podataka.

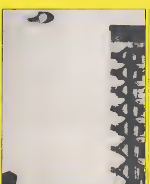
## Prirodna reakcija nepouzdane mrežnjače

Drugo jedno pitanje glasilo je: „Da li su pozvani govornici u potpunosti upoznati s podacima o neidentifikovanim letećim objektima?" Dr Sagan je odgovorio da su neki govornici bolje upoznati s tim podacima nego neki drugi, što jasno proizilazi i iz njihovih primedaba. Očigledno, radarski stručnjaci su imali manje dodira s izveštajima očevidaca od dr Hajneka (Hynek), koji je za poslednjih dvadeset godina dosta vremena utrošio na razmatranje takvih *svedočanstava*. Dr Pejdž (Page) je primetio da ne postoji čovek koji je pročitao svu literaturu na temu NLO — jer čak ni čuvena Kejtoova (Catoe) bibliografija nije potpuna.

Referišući pred bostonskim skupom, astrofizičar dr Donald Menzel je rekao da su izvikani N-zraci nekada predstavljali predmet žučnih rasprava baš kao što je to danas slučaj s NLO. Za te zrake se pretpostavljalo da su tajanstveno zračenje koje spontano ispuštaju različiti metali. Pošto bi bili propušteni kroz spektroskop sa sočivima i prizmama od čistog aluminijuma, ovi zraci bi padali na oko prilagođeno tami, a ono bi ih otkrivalo kao bleske vidljive svetlosti.

Gotovo stotinu naučnih radova objavljeno je o N-zracima u *Comptes Rendus* samo u prvoj polovini 1904. godine. A Francuska akademija dodelila je Blondlou (Blondlot) Lalandovu (Lalande) nagradu od 20 000 franaka i njegovu Zlatnu medalju za to „otkriće". Nauka je ipak kasnije razobličila N-zrake kao tvorevinu Blondloove mašte, dokazujući da su oni „bleskovi" čisto fiziološke prirode, da su samo optička varka, prirodna reakcija nepouzdane ljudske mrežnjače.

Ovom pojavom se nesumnjivo mogu objasniti mnogi izveštaji o NLO, tvrdio je dr Menzel. Astronauti vasionskih brodova „Apolo", zaslepljeni na putanji oko Zemlje, izveštavali su u više mahova o takvim bleskovima. Njih su neki naučnici pripisivali podsti-



***Fotografija iz vremena psihoze NLO pedesetih godina. Snimak kojeg je načinio Voren Zigmond (Warren Siegmond) 15. maja 1955. s terasa jednog njujorškog oblakodera***

cačem dejstvu kosmičkih zraka. Međutim, prema dr Menzelu, verovatnije je fiziološko objašnjenje.

## Stvarni objekti ili obmana čula?

Jedan od diskutanata, u osvrtu na izlaganje dr Menzela o N-zracima, istakao je da su neki naučnici gajili podozrenje prema X-zracima kada su ovi bili otkriveni. Dr Pejdž je priznao da je to pitanje u osnovi primedaba niza učesnika simpozijuma. Poput mnogih filozofa, i on smatra da nauka crpi koristi i iz postojanosti i iz promena. Kad dođe do uočavanja nekih novih pojava, naučnici najpre pokušavaju da ih „objasne" u pojmovima tekuće teorijske strukture — i uglavnom uspevaju. Ali, ponekad su takva objašnjenja nemoguće, i tada nas iznenađuju kakvim novim učenjem, kao što je — već klasičan slučaj — Ajnštajnove (Einstein) Specijalna teorija relativnosti. Ta učenja, sa svoje strane, nailaze opet na sumnju, kao i na napore čiji je cilj da se dokaže njihova neosnovanost. Dobar naučnik treba da se koristi snagom organizovanog znanja u postojećim teorijama, ali i da drži svoj duh otvorenim prema mogućnim promenama.

Kako utvrditi da li su predmeti u daljini — viđeni, fotografisani ili otkriveni radarom — stvarni opipljivi objekti, trenutne pojave ili obmana čula, to je bilo takođe bazično pitanje koje je podiglo prašinu među diskutantima. Dr Pejdž je priznao da je u ovim stvarima teško presuđivati: mi obično prihvatamo objašnjenja s visokim stupnjem verovatnoće da uspostave sklad sa posmatranjima, ali nikad ne možemo biti sigurni da kakvo drugo, neotkriveno objašnjenje ili teorija ne bi isto tako dobro ili još i bolje odgovorili podacima. Tako, „predmet" koji se kreće može biti prosto zrak reflektora što šara po oblaku, ali može biti i blešteća letelica. Kao što je dr Kenet Hardi (Kenneth Hardy) razjasnio, ono što se vidi na radaru može da potiče od turbulencije čistog vazduha, ili od oblaka vazduha koji je topliji, vlažniji ili više jonizovan od okružujuće atmosfere. Otuda, radarski odjek nije dokaz postojanja „opipljivog predmeta". Spoj onoga što u sprezi otkrivaju golo oko i radar u istom pravcu verovatno će ukazati na kakvo telo, ali posredi bi moglo da bude i dejstvo aurore. Nema jednog jedinog merila za „stvarne opipljive predmete" u daljini (sam sudare a

poznatim objektom kao što je avion ili projektil), ali kombinacija više istovremenih osmatranja učinića takvo prepoznavanje veoma verovatnim

## Magnetska polja i halucinacije o NLO

Služeći se s dva dijapozitiva — fotografskim snimkom NLO i crtežom istog objekta kojeg je napravio očevidac diskutant je zapitao može li se razlivenost svojstvena snimku (u oštrom kontrastu s jasnom slikom koju je opisao očevidac) pripisati različitim bojama svetlosti koje otkrivaju oko i kamera

Dr Pejdž je odgovorio da to nije verovatno, pošto je većina fotografskih sočiva oblikovana tako da sve boje vizuelne svetlosti dovodi u fokus On je podsetio na analizu fotografija koje su se u punoj meri služile poznatim manama sočiva i fotografskih postupaka uopšte — kao što su unutrašnji odrazi i raspl njevanje preeksponiranih snimaka Isti diskutant je izrazio uverenje da neki NLO dolaze iz druge dimenzije

Drugi jedan učesnik u poslesimpozijumskoj razmeni mišljenja ukazao je na skorašnja fiziološke proučavanja halucinacija koje u mozgu proizvode snažne magnetska polja Pitanje je glasilo Mogu li kuglasta munja i druge pojave vezane za plazmu dovesti do halucinacija kod očevidaca i tako uticati na nastanak izvesnih neobjašnjenih izveštaja? Volter Saliven (Walter Sullivan) urednik za nauku u *New York Times u* odgovorio je da nije stručnjak za fiziologiju magnetohalucinacije ali da zna da bi magnetska polja kuglaste munje i druga električne pražnjenja na rastojanju od trideset i više metara trebalo da budu znatno slabija od onih u laboratorijskim eksperimentima Dr Sagan je dodao da ta slaba magnetska polja čak i kad bi mogla da dovedu do halucinacija ne bi dovela do **iste** halucinacije kod nekoliko svedoka

Dr Džordž Kočer (George Kocher) astronom a Univerziteta Južne Kalifornije koji je dao kratak prikaz slučaja u Njutnu (Newton) u državi Ilinois iz 1936 godine kao svoj prilog *Odabranim slučajevima NLO* (taj materijal je bio podeljen svim učesnicima bostonskog skupa) učestvovao je takođe u diskusiji

## Obilje nezamenljivih podataka u „Plavoj knjizi"

Naučnik je rekao da se za pretpostavku o vanzemaljskom poreklu neidentifikovanih letećih objekata bio zainteresovao pre nekoliko godina i da je intervjuisao njutnske očevice da bi zadovoljio svoju radoznalost u pogledu verovatnoće da su ti ljudi ugledali ekstraterestrijalni svemirski brod Prema dr Kočeru ova mogućnost ima krupne implikacije u više naučnih područja a većina naučnika koja je provela dovoljno vremena u razgovorima sa očevicima i u sistematskom raščlanjavanju ovog ili onog slučaja (kao što to on čini) smatra da je mogućnost poseta iz vasione vredna daljnih istraživenja

U nastavku svog izlaganja dr Kočer je kazao da bi naučnici zainteresovani za nastavak istraživanja želeli da se koriste podacima sakupljenim u okviru projekta američkog vazduhoplovstva *Plava knjiga* za poslednje dvadeset i dve godine ali da to nije lako jer je vojno vazduhoplovstvo SAD stavilo oznaku **Poverljivo** na većinu najzenimljivijih slučajeva Sada kad je red na tom projektu prekinut dr Kočer se nada da će vazduhoplovstvo deklasifikovati tu gradu i učiniti je dostupnom naučnim proučavaocima Dr Pejdž je odgovorio da je više pozvanih govornika već razmatralo pitanje šta bi valjalo učiniti da se obezbedi očuvanje dosijea projekta *Plava knjiga* On lično je telefonirao dr Maru (Marr) u Arhivu Maksvelove vazduhoplovne baze u Montgomeriju u Alabami i tom prilikom mu je rečeno da u Arhivu neće biti uskladišteni nikakvi klasifikovani papiri o neidentifikovanim letećim tanjirima To bi, navodno značilo da postoji mogućnost da vazduhoplovne snage SAD unište klasifikovane izveštaje na temu NLO

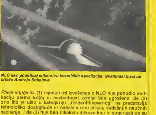
Većina učesnika u bostonskim razgovorima složila se s tim da zajedničkim pismom od sekretara za vazduhoplovstvo zatraži saradnju u očuvanju podataka o NLO Tornton Pejdž i dvanaestorica njegovih kolega — među njima i Karl Sagan — rekli su u tom pismu da vrlo dobro znaju da je u dosje *Plave knjige* za minule dve decenije ubačeno obilje nezamenljivih podataka od velikog istorijskog interesa i potencijalne vrednosti za naučnike s područja fizike i (naročito) psihologije sociologije i antropologije

## Pregled viđenja NLO za period 1947—1969

Iz kancelarije sekretara za vojno vazduhoplovstvo Tornton Pejdž je dobio odgovor u obliku cirkularnog pisma bez potpisa i bez datuma U njemu su ponovljeni poznati zaključci iz projekta



Najjednostavniji način da se dobiju fotografija lažnih letećih tanjira Diskoliki predmet bačen uvis i snimljen nekoliko puta dok pada može stvoriti utisak kao da je posredi istinski NLO



NLO kao podsticaj slikarstvu kosmičkih asocijacija Svemirski brod na crtežu Andreja Sokolova

*Plava knjiga* da (1) nijedan od izveštaja o NLO nije ponudio indikaciju prema kojoj bi bezbednost zemlje bila ugrožena da (2) ono što je ušlo u kategoriju „neidentifikovanog" ne predstavlja tehnološko dostignuće ili načela s onu stranu sadašnjih naučnih saznanja i da (3) nije bilo nikakvih dokaza koji bi sugerisali da su leteći bojekti označani kao neidentifikovani bili vanzemaljskog porekla

U prilogu se nalazio i pregled viđenja NLO za period od 1947 do 1969 godine koji je inače sastavni dokument *Plave knjige* Prema toj statistici u pomenutom razdoblju viđeno je 12 618 NLO od čega je 701 ostalo neidentifikovan Karakteristične godine su 1952 kada su od 1 501 slučaja kao neidentifikovana označena 303 leteća objekta zatim 1957 — kada je od 1 006 slučajeva ostalo nerazjašnjeno samo 14 i 1969 — kada je viđeno samo 146 letećih objekata od čega je neidentifikovan ostao 1!

Nešto kasnije godine 1970 učesnik simpozijuma Džems Makdonald bio je u stanju posle izvesnih teškoća da vidi posebno označene izveštaje u dosijeima *Plave knjige* u Maksvelovoj vazduhoplovnoj bazi u Alabami Ustanovio je da je mogao videti samo slučajeve koje je unapred imenovao a dobio je kopije gde su imena pojedinaca bila izbrisana — što je prema rečima Sagana i Pejdža jedva podesno za bilo kakvo ozbiljno proučavanje

To što su vazduhoplovne snage prestale da prikupljaju izveštaje o NLO vele organizatori bostonskog simpozijuma može se i razumeti (jer se svi slažu u tome da NLO ne ugrožavaju bezbednost zemlje) ali njihova nespremnost da omoguće istraživačima uvid u arhivsku građu naišla je na osudu kod mnogih mlađih naučnika pre svega na polju sociologije i psihologije

Priredio Voje Čolanović

U sledećem broju O POREKLU LETEĆIH TANJIRA

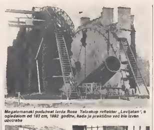
"Oči ka nebu"

Istorija teleskopa (6)

# Poruke svetlosti



**Više nego ijedna naučna oblast, astronomija je nauka osmatranja. Nebeske tela ne leže samo izvan dohvata ruke, nego gotovo u potpunosti i izvan dosega golog oka. Feljton o razvoju teleskopa kojeg objavljujemo prema knjizi „Oči ka svemiru" (Eyes on the Universe) poznatog naučnika i pisca Isaka (Isaac) Asimova — otuda je i priča o razvoju astronomije vrhunska avantura ljudskog uma koje ga iz uzanih granica rodne planete vodi do samog ruba vasiona**



*Megalomanski poduhvat lorda Rosa Teleskop reflektor „Levijatan", s ogledalom od 183 cm, 1882 godine, kada je praktično već bio izvan upotrebe*

Nadmetanje između reflektora i refraktora gotovo da se sredinom 19 veka pretvorilo u nadmetanje između Velike Britanije i Nemačke Nakon što je Beselov (Bessel) rad omogućio da refraktor postane privremeni pobednik britanski astronomi dali su se na usavršavanje reflektora i u ovom pogledu nadmašili čak i Heršela (Herschel) Među njima je glavnu reč vodio jedan čovek plemićkog porekla Irac Viljam Parsons (William Parsons 1800—1867), lord Ros (earl of Rosse)

## Ograničene mogućnosti korišćenja „nemani"

Rosova glavna zamisao bila je da napravi najveći teleskop kojeg je svet ikada video Prva poteškoće s kojom se suočio u realizaciji ove namere bila je kako obraditi dovoljno veliko metalno ogledalo s da se ono pri tom ne raspresne Da bi rešio taj problem Ros je proveo čitavih pet godina tražeći najpogodniju leguru od bakra i kalaja pošto se ispostavilo da je svaka kombinacija odveć krhka on je odlučio da oblikuje ogledalo iz pojedinačnih delova koje bi potom spajao i zakivao Ogledalo bi onda bilo premazano kalajem koji bi prethodno bio rastopljen a zatim bi se cela konstrukcija polako hladila u vodi održavanoj na stalnoj temperaturi Glačanje bi se vršilo upravo za vreme hlađenja u vodi i to naročitom mašinom na parni pogon

Na ovaj način Ros je konstruisao reflektor njutnovskog tipa s prečnikom od 91 cm No ova veličina kao da ga nije zadovoljavala Godine 1842 on je otpočeo svoj najambiciozniji poduhvat reflektor s ogledalom širokim čak 183 cm Ogledalo je bilo obrađeno i uglačano aprila meseca, ali je cev za njega bila gotova tek krajem godine Ona je dostizala dužinu od 17 metara a prečnik joj je bio 2,4 m Da bi se ova glomazna konstrukcija zaštitila od vetra postavljena je između dva specijalno podignuta zida dugačka 22 metra a visoka 17

Teleskop popularno nazvan „Levijatan" (starozavetna neman — engl „Leviathan"), bio je prvi put stavljen u upotrebu februara 1845 godine i dalje želeći da se nadmeće sa Heršelom Ros je džinovsku napravu iskoristio za osmatranje različitih maglina Gotovo odmah je uočio prvu „spiralnu" maglinu (M-51 Vrtlog) da bi u toku narednih pet godina rada na „Levijatanu" registrovao još četrnaest što je potvrdilo da su one prilično opšta pojava u kosmosu Ros je takođe prvi opazio maglinu Rak koja se u potonjim astronomskim izučavanjima pokazala od velikog interesa

Međutim mogućnosti korišćenja ovako velikog teleskopa bile su prilično ograničene usled veoma loših atmosferskih uslova na mestu gde se uređaj nalazio njegova slabe pokretljivosti kao i nesposobnosti da obuhvati neko veće vidno polje izvan izabranog meridijana Pa ipak Rosova megalomanska pustolovina dala je tri značajna rezultata prvo — pokazalo se da je pravljenje velikih teleskopa samo stvar tehnike drugo — nevolje s vremenskim prilikama ukazale su da uopšte nije zanemarljivo gde će se teleskop podići (u tom smislu astronomi su otpočeli da pomno





*Mukotrpno do kvalitetnije opreme za astronomska posmatranja Duborazi prikazuju brušenja sočiva pomoću alatki pogonjenih parom (levo) i poliranja (desno) u radionici Alvena Klarka (Clark 1804—1887), Amerikanca koji je s dvojicom sinova napravio do danas najveće teleskopsko sočivo od 101 cm, za opservatoriju Jerks (Yerkes) i slična rekordere od 66 cm za opservatoriju Američka ratna mornarice (U S Naval) 76 cm za Pulkovo (SSSR) i 91 cm za opservatoriju Lik (Lick)*

biraju lokacije za svoje instrumente) treće — postalo je jasno da će veliki teleskopi biti sasvim nepraktični ukoliko se ne obezbedi prikladan mehanizam za njihovo lako pokretanje u svim pravcima

## Neophodnost trajne slike umesto trenutne

Iskustva s „Levijatanom" ubrzo su urodila plodom Škotski inženjer Džems Nejsmit (James Nasmyth 1808—1890) napravio je kasegren-njutnovski teleskop promera 51 cm i smestio ga na veliko pokretno postolje Sedeći sasvim udobno kod okulara na zadnjem delu reflektora on je bez po muke mogao da pokreće celu konstrukciju malim volanom

Jedan drugi engleski astronom Viljam Lesel (William Lassell 1799—1880) čovek koji je prvi uočio mesec Triton novootkrivene planete Neptun osmi Saturnov satelit Hiperion kao i treći i četvrti Uranov mesec Arijel i Umbrijel bio je takođe prvi koji je odlučio da svoju opservatoriju ne podigne odmah uz kuću — kako je do tada vladao običaj — već tamo gde su u astronomskom pogledu vladali znatno povoljniji atmosferski uslovi

U ovom smislu on se preselio na Maltu sa svojim teleskopom prečnika 61 cm ali je ubrzo konstruisao dvostruko veći reflektor koji se takođe poput Nejsmitovog mogao sasvim lako pokretati zahvaljujući naročitom mehanizmu Ako je svojim delom Ros pokazao da se mogu praviti veliki teleskopi, Lesel je potvrdio da oni mogu biti i te kako praktični

Kako su se teleskopi usavršavali i usložnjavali sve više je postajalo jasno da nije dovoljno samo puko uvećavanje slika osmatranog objekta Za različite vrste detaljnih proučavanja bilo je

neophodno imati ne trenutnu nego trajnu sliku. Crteži koje su astronomi pravili mogli su u ovom pogledu da budu samo od provizorne pomoći, pravo rešenje pojavilo se tek onda kada je otkrivena fotografija.

Ovu novu tehniku prvi je s astronomijom povezao Amerikanac Džon Vilijem Drejper (John William Draper, 1811—1881), koji je takođe prvi fotografisao živog čoveka. Na izvestan način, on je povukao isti potez kao i svojevremeno Galilej: jedan uređaj koji je nastao bez ikakve veze s astronomijom, Drejper je usmerio prema nebu. Dvadeset trećeg marta 1840. godine on je, posredstvom sočiva prečnika fokusirao sliku Meseca na fotoosetljivu ploču. Nakon dvadesetminutne ekspozicije dobijena je jasna slika Zemljinog prirodnog pratioca — odnosno prva astronomska fotografija.

## Astronomska izučavanja posredstvom fotografije

Kako to već biva u istoriji nauke, jedno otkriće inicira drugo. Dve godine kasnije, francuski fizičar Aleksandr Edmon Bekerel (Alexandre Edmond Becquerel, 1820—1891) uspeo je da snimi prvu fotografiju Sunčevog spektra, s više tamnih linija koje su se jasno razaznavale. Godine 1849. Amerikanac Vilijem Krenč Bond (William Cranch Bond, 1789—1859) prvi je prilikom snimanja Meseca upotrebio ne obično sočivo, nego profesionalni teleskop — refraktor promera 38 cm. Teleskop je držan fokusiran na Mesec za vreme dvadesetminutne ekspozicije pomoću jednog satnog mehanizma, što je omogućilo da se dobije fotografija izvrsnog kvaliteta. Zajedno sa profesionalnim fotografom Džonom Viplom (John Whipple), Bond je 1850. godine uspeo da snimi Vegu, bila je to prva fotografija jedne zvezde.

Ono što je u prvo vreme prilično sputavalo snimanje neba bilo je dugo vreme potrebno za ekspoziciju. Ovaj problem rešio je engleski fotograf Frederik Skot Arčar (Frederick Scott Archer, 1813—1857) pronašavši takozvani „kolodioni proces", na kojem se delimično temelji i današnje trenutno snimanje. Prvi čovek koji je primenio kolodioni proces prilikom fotografisanja neba bio je britanski astronom Voren de la Ri (Warren de la Rue, 1815—1889), on je 1852. godine snimio Mesec na kolodionoj ploči ekspozicijom od samo trideset sekundi. Fotografija je bila tako dobra da je Ri veoma podrobno ispitao krater Line (Linne), za kojeg su postojali neki izveštaji da mu se menja oblik. Iako ništa nije otkrio u ovom smislu, Ri je ipak bio prvi koji je vršio astronomska izučavanja posredstvom fotografije.

Kolodioni proces pokazao se osobito korisnim pri snimanju teško razaznatljivih objekata. Tako je, na primer, Vipl uspeo da registruje ekspozicijom od 80 sekundi ne samo izabrani objekt, zvezdu Mizar, nego i njenog znatno tamnijeg pratioca Alkor. Ova prva fotografija dvojne zvezde bila je važna iz dva razloga: prvo — ona je pokazala da se udaljenosti među dva veoma bliska nebeska tela mogu znatno lakše meriti posredno, pomoću fotografije, nego neposredno, pomoću mikrometra; drugo — ovim se dobio novi metod merenja uporedne svetlosti zvezda. Osim toga, na fotografiji sa veličine zvezda mogle odredivati sto puta preciznije nego na bilo koji drugi način.

## Revolucionarni značaj spektroskopske analize

Razume se, svi pomenuti pronalasci i otkrića važni za fotografisanje neba morali su pre ili kasnije da navedu astronome na ideju o snimanju najbliže i najsjajnije zvezde — Sunca. Pionir je i ovde bio Ri, koji je 1858. godine priključio na svoj teleskopski fotografski aparat naročiti uređaj sa zatvaračem čije je zaklapanje i otklapanje dopuštalo da svetlost prođe do fotografske ploče samo za delić sekunde. Instrument je dobio naziv „fotoheliograf", odnosno „snimatelj sunčeve svetlosti".

Što se same svetlosti tiče, još je Njutnovo otkriće pokazalo da one uopšte nije jednostavna. Razložna bela svetlost sastojala se od boja, svetlih linija sprem svetlog zaleda. Samo se po sebi nametalo pitanje: ne predstavlja li ova shema izvestan kod koji bi mogao da sadrži određene informacije nedostupne na drugi način? Odgovor na ovo pitanje dala su dva nemačka naučnika, hemičar Robert Vilhelm Bunzen (Robert Wilhelm Bunsen, 1811—1899) i fizičar Gustav Robert Kirhof (Kirchhoff, 1824—1887). Izučavajući spektrograme različitih elemenata, naučnici su 1859. godine ustanovili da svaki element ima svoj karakteristični spektar. U tom smislu, spektralne linije mogle bi da se iskoriste za identifikovanje elemenata u bilo kojoj zagrejanoj supstanci. Onda pak, kada bi se pojavile linije za koje nije poznat odgovarajući element, to bi moglo da znači samo jedno: da taj elemenat još nije otkriven. Na ovaj način Bunzen i Kirhof naišli su na cezijum i rubidijum — prve elemente otkrivene spektroskopskim putem.



*Prva astronomska fotografija. Snimak Meseca kojeg je 23. marta 1840. načinio Džon Drejper*

Ovaj pronalazak doveo je do prave revolucije u teleskopskim osmatranjima. Do 1860. godine sve što se moglo saznati o nekoj zvezdi zaključivano je na osnovu njene nerazložene svetlosti: na ovaj način se ustanovljavao sjaj, položaj i kretanje zvezde — i ništa više. Spektroskopska analiza omogućila je nešto što je mnogima izgledalo više nego apsurdno: ustanovljenje hemijskog sastava zvezda, ali nipošto samo to.

## Niz velikih astronomskih otkrića

Engleski astronom Vilijem Hagins (William Huggins, 1824—1910) vršio je najobimnija izučavanja različitih spektara maglina, zvezda, planeta, kometa — svega što je zračilo svetlost koja se mogla registrovati teleskopom i analizirati spektrometrom. Hagins je utvrdio da to što zvezde mogu imati raznorodne spektre ne znači da se one sastoje od elemenata nepoznatih na Zemlji. S druge strane, u spektrima zvezda registrovane su linije zemaljskih elemenata. Sve to pomoglo je da se shvati kako u kosmosu postoji i vlada jedna jedinstvena hemija.

Izučavajući spektre izvesnih maglina, Hagins je takođe ustanovio da, nasuprot opštem uverenju, neke magline ne predstavljaju zgusnute zvezde koje se zbog velike udaljenosti ne mogu razabrati, već da se sastoje gotovo isključivo od gasa i prašine. Isti astronom je 1868. godine snimio spektar jedne komete i u njemu otkrio karakteristične linije zagrejanih ugljovodonika. Bilo je to prvi put da je utvrđeno postojanje organskih molekula izvan granica naše planete.

Poslednje veliko otkriće sredinom prošlog stoleća na polju astronomije bilo je vezano za takozvani „Doplerov efekat". Francuski fizičar Luj Fizo (Loui Fizeau, 1819—1896) ustanovio je da se ovaj fenomen, uočen u okviru akustike, može primeniti i na svetlost. Ukoliko nam se neki svetlosni izvor približava, njegove karakteristične linije u spektru pokazivaće težnju da se pomeraju ka ljubičastom kraju, u slučaju udaljavanja pak, pomak će biti u smeru crvenog kraja. Na osnovu stepena pomerenosti tamnih linija spektra izvan njihovog normalnog položaja — odnosno, na osnovu stepena „ljubičastog pomaka" ili „crvenog pomaka" — moguće je prilično precizno ustanoviti kojom nam se brzinom deti izvor svetlosti približava, odnosno udaljava. Normalan položaj izabran je prema tamnim linijama Sunca koje se nalazi uvek na relativno istoj udaljenosti od nas. Hagins je i na ovom polju pružio najviše: on je prvi izmerio da se zvezda Sirijus udaljava od Zemlje brzinom od 47,3 km/s, što je nešto malo više od stvarne veličine — ali ipak izvanredno precizno ako se ima na umu vreme kada je nalaz utvrđen.

U sledećem broju
**NOVA MLADOST TELESKOPA**



**Tanki omotač** (levo)
Zaštitna atmosferska ljuska oko Zemlje. Duboka oko 500 km, proporcionalno nije deblja od kore jabuke. Sila teže komprimira vazduh tako da se polovina njegove mase nalazi u sloju debljine 5,5 km neposredno iznad površine Zemlje, a omotač u kojem se vrše vremenske promene proteže se do 20 km visine.

Zahvaljujući istraživanju kosmosa čovek je uspeo da vidi koliko je čudesno okruženje Zemlje, u kojem je najodlučniji faktor njena atmosfera.

Zemlja obilazi oko Sunca u gotovo potpunom vakuumu. Veoma proređeni međuplanetski medijum sadrži malo toplotne energije, ali tamo prisutni molekuli gasa vibriraju tako silovito da njihove individualne temperature dostižu 2 000 C. To je malo u poređenju s toplotom na površini Sunca (6 000 C) i temperaturom tanke hromosfere oko Sunca (1 000 000 C). Iz hromosfere kao i od miliona zvezda i nebeskih tela dolaze radio talasi. Razlicite tačke u kosmosu prilično daleko izvan našeg Sunčevog sistema šalju prodorne kosmičke zrake. Zemlja takođe prima gama-zrake, X-zrake i ultraljubičasto zračenje, a iz asteroidnog pojasa u Sunčevom sistemu stiže čvrsti materijal, većinom su to mali mikrometeoriti ne veći od trunke, i ponekad meteori koji u većini slučajeva sagore u višim slojevima atmosfere.

Izuzev veoma retkih meteorita — do sada srećom nijedan nije pao u naseljenu oblast — sve ostale uticaje iz Zemljinog okruženja koji bi bili škodljivi za život filtrira atmosfera. Ultraljubičasto zračenje se zaustavlja mnogo kilometara iznad Zemlje i stvara jonizovane slojeve poznate kao jonosfera, koju čovek koristi kao odbojnik za radio talase. Vrelo dno infracrvenog (toplotnog) zračenja takođe je apsorbovano nešto niže u atmosferi, a kosmičko zračenje se daleko iznad tla rasturа kroz sudare u čestice mu-mezon. Samo manja količina kosmičkog zračenja prodire kroz vazdušni pokrivač — kao neškodljiva i vidljiva svetlost — i dopire do površine naše planete.

Vitalnost atmosfere je rezultat Zemljine gravitacije koja sprečava molekule i atome u atmosferi da pobegnu u kosmos i drži ih čvrsto uz Zemlju koncentrisane u veoma tankom sloju. Tri četvrtine atmosferske mase nalazi se do visine Maunt Everesta (8 840 m). Avion koji leti na visini od 30 km ostavlja pod sobom 99 odsto atmosfere. Totalna masa atmosfere procenjuje se na 5 000 milijardi tona, u njenim nižim slojevima nalazi se oko 17 milijardi tona vodene pare.

Vodena para ima veliku ulogu u modeliranju vremenskih prilika na Zemlji koje su u stvari jedino direktno dejstvovanje atmosfere na život čoveka. To se događa u nižim slojevima atmosfere u troposferi, gde temperature naglo pada srazmerno povećanju visine. Sunce zagreva Zemljinu površinu, što prouzrokuje isparavanje vode iz okeana i tako se uspostavlja jedan veoma složeni proces globalnog i lokalnog vremenskog sistema. Svaki deo vazduha u troposferi stalno je u pokretu. Ponekad je to kretanje tako sporo da se gotovo ne primećuje, a u drugim prilikama ili u isto vreme ali na drugim mestima vazdušne mase nevetovalnom snagom jure brzinama čak većim od 300 km na čas. Kretanje atmosferske mase izaziva eroziju tla, prekriva Zemlju maglom, donosi provale oblaka, snežne nanose... Pa ipak, atmosfera je čovekov štit protiv opasnosti, okean vazduha bez kojeg život ne bi mogao opstati.

## Čovek, Zemlja, svemir (6)

# Vazdušni okean

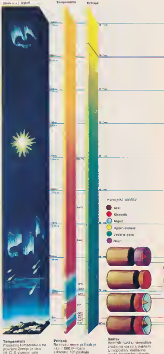
**Karakteristike atmosfere** (Desno)
Zemljina atmosfera uopšteno govoreći sastoji se od sloja izmešanih gasova koji zbog gravitacione sile povećavaju svoju gustinu ukoliko su bliže površini planete. Temperatura, sastav i fizička svojstva značajno variraju zavisno od dubine atmosfere. Na dubokoj površini Zemlje je ne dnu, a zatim se ređaju različiti slojevi atmosfere čije se granične zone stapaju jedna u drugu.

**Egzosfera (1)**
Ova proređena zona počinje na visini od približno 650 km i prodire u međuplanetsku sredinu. Atomski kiseonik postoji do visine od 1 000 km, odatle pa do 2 400 km helijum i vodonik su podjednako prisutni, a zatim vodonik dominira. Tragovi egzosfere pružaju se do visine od 8 000 km.

**Jonosfera (2)**
Ovaj deo atmosfere sadrži slojeve dobre električne provodljivosti, sposobne da odbijaju radio talase i tako omogućavaju prijem radio-signala s velikih udaljenosti. Glavni odbijajući slojevi označeni sa D, E, F1 i F2 prikazani su na približnim visinama. Meteori blistaći sagorevaju na visinama od oko 160 km. Naelektrisane čestice koje se kreću pod dejstvom Zemljinog magnetskog polja u jonosferi stvaraju auroре pri čemu neke od njih izgledaju kao korone s radijalnim zracima. I struktura jonosfere menja se svakodnevno zavisno od uticaja sunčevog vetra i pražnjenja drugih čestica i zračenja.

**Stratosfera (3)**
Ona leži iznad tropopauze koja varira u svojoj visini — od 16 km iznad ekvatora do 11 km iznad severnih širina. Niža stratosfera (do 30 km) ima konstantnu temperaturu od —56 C, nešto viša mezosfera postaje opet toplija. Ozon je jedan od bitnih elemenata stratosfere jer štiti život na Zemlji od opasnog kratkotalasnog zračenja koje je — pre nego što se Zemljina atmosfera formirala — prodiralo sve do njene površine.

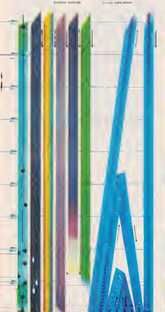
**Troposfera (4)**
U ovom relativno veoma tankom sloju koncentrisano je 80 odsto ukupne mase atmosfere. Gornja granica troposfere je tropopauza koja je oko 11 km iznad površine u umerenim latitudama, iznad tropskog područja ona je na većoj visini (pa prema tome i hladnija), za razliku od polova gde je na manjoj visini. Temperatura vazduha pada srazmerno što je visina veća sve do granice tropopauze, a posle toga ostaje konstantna. Sastav troposfere je uglavnom nepromenjen, izuzimajući faktor oblaka i vlažnosti.




**Temperatura**
Prosečna temperatura na površini Zemlje je oko 15 C. S visinom ona opada. Pa bi u tropopauzi imala —56 C. Ostaje nepromenjena do 30 km visine, odakle raste da bi opet naglo pala na visini od 100 km.

**Pritisak**
Na nivou mora pritisak je oko 1 000 milibara, odnosno $10^5$ paskala. Ukupna sila koja deluje na površinu odraslе osobe iznosi oko $2 \cdot 10^5$ njutna (20 tona). Ali samo 16 km iznad Zemlje pritisak, kao i gustina atmosfere, pada za oko 90 odsto.

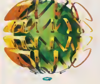
**Sastav**
Hemijski sastav atmosfere značajno varira s visinom. U troposferi mešavina azota, kiseonika i drugih gasova dopunjena je vodenom parom koja ogromno utiče na vremenske prilike. Ozon u stratosferi štiti život na Zemlji od štetnog ultraljubičastog zračenja.



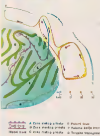

**Štit protiv čestica**
Zemlju bez prestanka bombarduju čvrste čestice iz Sunčevog sistema i verovatno iz još udaljenijih regiona kosmosa. Samo najkrupniji meteori (A) stižu na površinu. Mali meteori ili po pravilu sagorevaju čim naiđu na otpor vazduha (na 85 km i većim visinama).

**Štit protiv radijacije**
Veći deo Sunčeve vidljive svetlosti (B) prodire kroz sve slojeve atmosfere do površine Zemlje ukoliko oblaci ne intervenišu. Od infracrvenog zračenja samo deo prodire (C), a ostatak (G) — kao i ultraljubičasto zračenje (H) — zaustavljen je atmosferskim gasovima.

**Radio talasi**
Radio talasi veoma visoke frekvencije (VHF) mogu prodreti celom dubinom atmosfere (J), dok se kratkotalasne emisije odbijaju od sloja Apleton (Appleton) $F_2$ (K). Srednji (L) i dugi talasi (M) odbijaju se na nižim slojevima — D, E i F. Značajno je da se na Zemlji mogu primiti radio talasi s udaljenih zvezda (N).



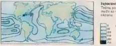
**Cirkulacija atmosfere** (levo)
Atmosfera održava ravnotežu prenoseći toplotu, vlažnost i moment kretanja s nižih nivoa na nivoe na šire nama ka višim nivoima na višim širinama gde se toplota zrači u kosmos. Izgleda da ta cirkulacija usklađuje tri odvojene ćelije u svakoj hemisferi. U tropskim (A) i polarnim (B) ćelijama cirkulacije su u termalnom pogledu direktne — topli vazduh se diže, a hladni pada, dok je srednja širinska cirkulacija, ćelija Ferel (Ferrel) (C), poremećena polarnim frontom kao što je detaljno prikazano dole.




**Frontalni sistem** (levo)
Mada gornja shema prikazuje stvarnu opštu sliku, u stvarnosti je cirkulacija mnogo složenija. Deo Zemlje u većim razmerama pokazuje kako nastaju frontalni sistemi između polarnih i tropskih vazdušnih masa. Tropopauza i stratosfera iznad nje nalaze se na mnogo većoj visini u tropima nego u polarnoj ćeliji. Između ćelija polarni front prouzrokuje kontinuirane sukcesije toplog i hladnog fronta, pa time i promene vremenskih prilika. Prikazani su vetrovi na površini kao zone niskog i visokog pritiska. Skala u tinu znatno uveličana ukazuje na veću visinu tropske tropopauze u poređenju s visinom tropopauze u polarnim regionima. Konvencionalni simboli ukazuju na tople i hladne frontove.




**Padavine** (levo)
Ova mapa pokazuje srednje godišnje padavine kiše, grada i snega na Zemlji.




**Isparavanje** (levo)
Tačna procena isparavanja može se vršiti samo za okeane.




**Površinsko zračenje** (levo)
Razlike u toplotnom učinku na Zemljinoj površini omogućavaju cirkulaciju vazduha i vode iz okeana.

Vizije i hipoteze

Usmena predanja starog afričkog naroda

# Kosmogonija Dogona

feljton

**Na području gde mutne vode Nigera
širokim lukom obuhvataju mrka urvine visoravni Bendijegera,
živi oko 300 000 pripadnika plemena Dogona
(narodnost današnje Nigerije)
Među dogonski duborez stručnjaci smatraju remek-delom afričke umetnosti,
najinteresantnije dostignuće tog plemena je njegova duhovna kultura,
čiji koreni dopiru u daleku prošlost Afrike
Tekst prenosimo iz sovjetskog časopisa „Vokrug sveta**

Dogoni su kao i većina sudanskih narodnosti krajem 19 veka bili pod vlašću Francuza ali zbog teško pristupačnog donekle pustinjskog tla Bandijagare živeli su u svojevrsnom etnografskom rezervatu Retki Evropljani koji su ih posećivali bili su uglavnom etnografi Jedan od njih Marsal (Marcel) Griol posle višegodišnjeg boravka među Dogonima otkrio je još pre drugog svetskog rata njihovu čudesnu kulturu koja i danas predstavlja jednu od najprivlačnijih zagonetki za istraživače prošlosti

U to vreme Evropljani su već dosta dobro poznavali afričku skulpturu ritualne i kultne statuete od bronze slonove kosti i crnog drveta Međutim mladog francuskog istraživača privukla je druga strana duhovnog života Dogona s neutoljivom strašću naučnika on je uz svesrdnu saradnju najviđenijih pripadnika plemena proučavao ritualne maske Dogona smisao i značaj boja dekora ornamenata detalja na njima — Naši odnosi s Dogonima bili su veoma srdačni — pisala je kasnije Žermen Diterlen (Germaine Diterlin) verna saradnica Griola

## Učenici Dogona

Drugi svetski rat prekinuo je Griolova istraživanja ali kada se naučnik kasnije vratio afričkim prijateljima oni su ga primili s još većom predusretljivošću i poverili mu svoju najveću tajnu — mit o stvaranju sveta Tu odluku vrhovnih žreca Dogoni su sproveli posle pripreme Griola i njegove saputnice koja je trajala 33 dana

Dogoni nemaju svoje pismo Sve mitove prenose usmeno koristeći se hiljadama pomoćnih znakova Taj metod obučavanja primenili su i sa Griolom Svakog dana posle višečasovne seanse i upoznavanja sa zagonetnim simbolima mita Dogon-učitelj savetovao se sa svojim starešinama i izveštavao ih o uspehu belih učenika Trideset i četvrtog dana, Griol je konačno počeo da spoznaje suštinu dogonskog mita

Francuski etnograf uspeo je da publikuje samo kratko saopštenje o dogonskoj koncepciji nastanka sveta Umro je 1956 godine za vreme boravka kod Dogona koji su mu priredili veličanstvene pogrebne svečanosti

Devet godina kasnije Žerman Diterlen izdala je prvu knjigu O kosmogonijskom mitu Dogona koja je uglavnom bila namenjena stručnjacima i zbog toga nije izazvala šire interesovanje

## Mit na jeziku savremene nauke

Godina 1975 pojavila se druga knjiga u izdanju Erika Gerea (Eric Gueret) marseljskog astronoma strasnog ljubitelja arheologije i etnografije Posmatrajući prve korake čoveka na Mesecu Gere je primetio da je negde već pročitao nešto što ga podseća na to I setio se prvo aluniranje u istoriji čovečanstva živo je



*Fascinantna znanja pod krovovima od slama Dogonsko selo na okuci reka Niger*

podsećalo na opis pristizanja kovčega Nomme na Zemlju u dogonskom mitu a tragovi obuće astronauta na Mesecu — na trag bakarne cipele Nomme na afričkom tlu

Gere je ponovo pročitao mit i proučio sve radove Griola, a naročito rukopis Sudanski sistem Sirijusa Astronoma su zaprepastili podaci u tom radu Za etnografa Griola je to bio samo interesantan mit ali za astronoma Gerea kosmogonijski sistem Dogona čudesno se podudarao s najnovijim teorijama i hipotezama! Griol i Diterlen su nastojali da što vernije i objektivnije prikažu usmeno kazivanje Dogona i nije ih interesovalo pitanje otkuda Dogonima ta saznanja? Naprotiv za Gerea je to bilo najvažnije Potražio je Žermen Diterlen i uverio se da ona ima samo opšte i nejasne predstave o astronomiji i astronautici Tako je otpala sumnja da su možda Griol i njegove saradnice stavljali u usta Dogona ono što su njih dvoje sami znali

Gere je odlučio da prevede mit Dogona na savremeni jezik koristeći se naučnim pojmovima Ovde je potrebno učiniti malu digresiju Kao što je već rečeno Dogoni prenose svoje mitove usmeno, pomoću čitavog arsenala mnemoničkih znakova a kojima su povezani razni pojmovi metafore i poređenja U mitu reči imaju donekle drukčije značenje nego u svakodnevnom govoru Zbog toga se u mitu ne sme menjati nijedna reč jer to može da izobliči celinu i izokrene smisao Griol i Diterlen su u prvom redu zapisivali fabulu mita a zatim od Dogona tražili dopunska objašnjenja Komentari Gerea predstavljaju pokušaj interpretiranja dogonskog mita jezikom savremene nauke i njegovog upoređivanja sa savremenim hipotezama o nastanku razvoju i strukturi vasiona

## „U početku je bio Amma

U početku je bio Amma bog u vidu jajeta koje je lebdelo u kosmosu — započinje dogonski mit Jaje se sastojalo iz četiri ovalna među sobom spojena dela Sem njega nije bilo ničega Ime boga Amma na savremenom jeziku Dogona znači držati u sabijenom stanju Amma je sadržavao četiri elementa vodu ( di ) vazduh ( onju ) vetru ( jeu ) i zemlju ( mine ) Amma je pri tom imao i oblik zrnca prosa ( po ) A ..oo je kod Dogona predstavljao osnovni i najmanji deo sveta

Glavni zadatak vrhovnog bića u svakoj mitologiji je da stvara svet To čini i Amma U svakom od svoja četiri dela on izaziva eksploziju koja je uzrok postojanja Zbog toga on dobija svoj osnovni epitet vrtložni vihor koji kruži po spirali Taj opis se može pripisati i atomu s elektronskim oblakom koji rotira oko jezgra ali i džinovskim galaksijama jer većina njih su spiralne

U liku Amme dakle malo afričko pleme obožavalo je večnu energiju

*Umetnost na tlu Nigerije Terakotnu plastiku, koje ostavlja snažan utisak (levo) uradio je umetnik Nok-kulture oko 200 godine pre nove ere Naturalistička glava (u sredini) izlivena je od mesinga u 13 veku Vertikalne bore, po svoj prilici, predstavljaju plemensku oznaku, a rupice su verovatno služile za učvršćivanje nakita u vidu perli Bronzana glava (desno) ukrašena je umetnički izrađenom kapom i prstenima oko vrata Pripada radovima Beninaca iz 18 veka*



Stvaralački proces Amma je originalan On je posle svog početnog stvaralačkog akta počeo svemu da određuje oblik, boju i vrstu materije Ali svi ti znaci i oznaka materijalnog sveta i njegovih delova proizilaze iz njihove unutrašnjosti Danas te oznake nazivamo — hemijskim elementima Svaukupnost tih znakova Dogoni nazivaju „nevidljivi Amma

## Zagonetka „Sigi-tolo"

Dogoni odlično poznaju zvezdano nebo Zvezdom hijena nazivaju Procion zvezdom lava — betu Ovna Kod njih postoje zvezda bagrema, pirinča sorgoa i mnoga druga sunca Očima sveta nazivaju Severnjaču i Južni Krst

Današnji Dogoni na raspolažu teleskopom ali na misao da su njihovi preci imeli neke optičke pribore navodi naziv „Dvojno oko sveta", dato alfi Južnog Krsta, koja je — posmatrana teleskopom — zaista dvojna Dogonski simbol Saturna je predstavljen s dva koncentrična kruga koji podsećaju na znamenita prstena te planete a oni su takođe nedostupni golom oku

Najčudesnije je saznanje Dogona o zvezdi „Sigi-tolo" (Sirijus) Danas se zna da vidljiva zvezda pod tim nazivom predstavlja samo deo malog zvezdanog sistema, koji obrazuju glavna zvezda, ili Sirijus A, zatim nevidljivi (za golo oko) beli patuljak Sirijus B, koji Dogoni nazivaju „Po-tolo" (a mi znamo da se „po" smatra najmanjom česticom energije njenim „zrnom") i još jedna nevidljiva zvezda Emma-ja-tolo (Sirijus C) s planetom-satelitom Njan-tolo Za dve poslednje zvezde i planetu, Dogoni kažu da se nalaze blizu Sirijusa A i da se ne mogu uvek videti

Pri interpretiranju ovog učenja Dogona valja imati u vidu da je Sirijus B otkriven tek 1862 godine a oko postojanja Sirijusa C astronomi se i danas spore

Evo šta kažu Dogoni

Zvezda Po-tolo (Sirijus B) rotira oko Sigi-tolo (Sirijus A) Jedan obrt traje 50 godina pri čemu Po-tolo reguliše kretanje Sigi-tolo, koja se zbog toga kreće po nepravilnoj krivoj putanji

Upravo po nepravilnom kretanju Sirijusa A astronomi su otkrili njegovog znamenitog nevidljivog suseda

Po-tolo rotira oko Sirijusa na isti način kao i „po" oko svog embriona u krilu Amma Kada se Po-tolo nalazi u blizini Sirijusa A ovaj pojačava svoj sjaj, a kada se udalji od njega počinje da treperi tako da se osmatraču čini da vidi mnogo zvezda To je upečatljiva slika ako se ima u vidu da je Sirijus B nevidljiv golim okom Na simboličnom dogonskom crtežu sistema Sirijus Po-tolo je prikazana kružićem s tačkom u centru Međutim po mišljenju afrikanista, na takvim crtežima sve ima svoj smisao Gere smatra da kružić a tačkom predstavlja simbol belog patuljka koji preostaje posle kolapsiranja džinovskih zvezda, odnosno posle odbacivanja njihovog spoljnjeg omotača

## Znanja o ustrojstvu svemira

Da li je sve što je dosad rečeno samo slučajnost? Ako je tako, u mitovima Dogona ima previše slučajnosti

Jer oni kažu Po-tolo je najteže zvezda i svi ljudi zajedno ne bi mogli da podignu ni njen najmanji komad Ako tu tvrdnju uporedimo s podacima savremene astronomije, videćemo da masa Sirijusa B dostiže 0 98 mase Sunca a prečnik te zvezde je svega dva i po puta veći od prečnika Zemlje To daje fantastičnu gustinu jedan kubni centimetar Po-tolo težak je oko 50 tona! Prema tome Dogoni su potpuno pravilno rezonovali Sem toga oni kažu da u Po-tolu ne postoje materije slične onima od kojih je sačinjena Zemlja Njih zamenjuje „sagala" koja sjaji jače od usijanog gvožđa Savremena astrofizika tvrdi da u procesu evolucije zvezda dolazi do postepenog zgušavanja i zagrevanja njenog jezgra Kada temperatura dostigne sto miliona stepeni započinje sinteza tri jezgra helijuma u jedno ugljenično Dalja evolucija može biti različita Ako masa zvezde dve do tri puta premaša masu Sunca helijumska zvezda odbacuje omotač a njeno jezgro katastrofalno kolapsira pretvarajući se ili u crnu jamu ili u belog patuljka ili u neutronsku zvezdu Ako odbacivanje omotača protiče brzo, blesnuća supernova sjaj zvezda postaje jači stotinama miliona puta da bi u toku više godina — slebio Mit Dogona govori upravo o eksplozlji Po-tolo U njemu se kaže i to da je sadržaj Po-tolo eruptirao u vidu zrnaca „po"

Reč „po" proističe od istog korena od kojega potiče i reč „pok" koja znači „zavrtati se u spiralu" „Po", zavrteno oko sebe samog održava se tako sve do trenutka dok Amma ne naredi da se oslobodi i svoju energiju preda — živom biću „Po može da se pretvori i u vetar užasne snage, ali o tome se — kažu Dogoni — ne može govoriti Gere smatra da je reč o mogućnosti pretvaranja materije u energiju

Evo još jednog neobičnog tumačenja Dogona Svima nama je poznato koliko veliki značaj u procesu organske sinteze imaju fermenti materije koje ubrzavaju hemijske reakcije One su naučno bile otkrivene tek krajem prošlog veka A Dogoni iz generacije u generaciju uče reči iz svog mita

„Život skriven u zrnu zahvaljujući reči" sličan je vrenju piva u kacama

## Skrivena tajna Amme

„Po" predstavlja prapojam materije Stvaralačka volja Amme bila je sadržana u „po" — kažu Dogoni On je početak svih stvari zato što je najmanji od svega postojećeg Ako imamo u vidu da je Amma bog-energija onda je shvatanje Dogona zaista fantastično precizno najmanja čestica predstavlja prapočetak materije Sve stvari koje je stvorio Amma potiču od sićušne opeke „po" kojoj Amma dodaje ostale „po" i tako stvara sve veće i veće objekte Zaista teško da postoji dostupniji metod po kojem obrazovan čovek može da objasni nepismenom čoveku strukturu materije

## Kosmička putovanja

Na prvi pogled izgleda čudno zašto Dogoni u svojim predanjima tako mnogo pažnje poklanjaju dalekim svetovima koji na izgled nemaju nikakve veze sa zemaljskim životom Međutim, takva veza postoji i to najneposrednija

„U početku su se Sunce i zvezda Po-tolo kao susedi nalazila u istom regionu neba — kažu Dogoni — a zatim se Po-tolo udaljila od Zemlje, a Sunce je ostalo

U vezi s tim, Dogoni imaju predanje o dveme kosmičkim odisejama Najpre se govori o putovanju na Zemlju bića po imenu Ogo a zatim o pristizanju „broda" Nomme i prvih ljudi na Zemlju

Ogo umnogome podseća na sotonu Boraveći kraj boga Amma on se jednom pobunio protiv svog pokrovitelja i ovladao delom njegovih znanja Ogo je tri puta izvršio kosmička putovanja



Mit o stvaranju sveta predstavlja najveću tajnu Dogona. Ovaj plemenski žrec ima važnu funkciju — čuva hram boga Bine



Sve je očiglednije da su Evropljani mnoga znanja preuzeli od Afrikanaca. Na španskoj karti iz 15 veka prikazana je teritorija Zapadne Afrike. Čak je i pustinja Sahara nastanjena sutrapskim kraljevima, sveštenicima i plemstvom

# Kosmogonija Dogona

... njegov brod Amma je pretvorio u Zemlju. Zatim je usledilo dugo putovanje na malom brodu koji se pokretao pomoću ...etra skrivenog u zrnima po. Ta važna informacija omogućuje, ako se to želi, najdalekosežnije interpretacije.

Ogo je leteo sa zvezde Sigi tolo (Sirijusa A). Dogoni detaljno i podrobno opisuju kako je on vodio svoj brod da bi se njegovo kretanje podudaralo s kretanjem Zemlje (stupilo sa Zemljom u uspešan brak, kako kažu Dogoni). Sve to podseća na savremenu teoriju o kosmičkim letovima, pa Gere zaključuje: Mit Dogona prenosi teorelska i praktična znanja maksimalno detaljno, verovatno zbog toga da bi ta znanja podrobno bila prenesena na daleko potomstvo.

## Nomma naseljava Zemlju

Sasvim drukčije postupio je Nomma. Njemu je Amma sletio u zadatak da naseli Zemlju. U tom cilju bio je izgrađen ogroman brod s dve palube i okruglim dnom. Brod je bio podeljen na šezdeset odeljenja u kojima su smeštena sva živa bića i osnovni sadržaji njihovog života: svet, nebo, zemlja, selo, kuće, drveće, domaće životinje, obrađeno polje, rad, igra, putovanja, smrt, sahrana... Međutim, današnjim Dogonima poznat je sadržaj samo dvadeset i dva odeljenja.

Ostalo će saznati buduće generacije i one će izmeniti svet, kažu Dogoni.

Brod je na signal Amme startovao i kroz određeni otvor na nebu (proračunatom trajektorijom!) poleteo ka Zemlji. Nomma je pošao na put iz onog dela kosmosa u kome je svojevremeno — pre svog kolapsa — Po tolo porodio život koji je sada trebalo preneti na Zemlju. Približivši se našoj planeti brod je osam perioda kružio po nebu i od horizonta do horizonta, od istoka ka zapadu stvarao džinovsku dugu, skrećući ka severu i jugu. Pri tom je rotirao oko sopstvene ose, a pri letanju opisivao spiralu. Uspešno sletanje omogućilo je i obrtni vihor koji je izbijao iz broda.

U trenutku prizemljenja brod je pao u blatnjavi rejon, a jama koja je nastala od udara ispunila se vodom i postala jezero Debo. Na njegovim obalama, na uzvišenju Gurao, još i danas stoje ogromna kamena gromade, oličenje Nommovog broda, a na maloj udaljenosti od nje, između mengira koji oličavaju Sirijus i Sunce, jednim malim kamenom simbolično je prikazana — Zemlja.

Izlazeći iz broda, Nomma je zakoračio levom nogom. To je značilo da je spreman da Zemlju od tog trenutka smatra staništem ljudi. Trag stopala Nomme podseća na trag bakarne cipele.

Posle Nomme iz broda su izišli i ostali njegovi saputnici, a Amma je brod povukao k sebi... Tako je započeo život na našoj planeti.

## Srušena predrasuda o primitivnom Afrikancu

O nastanku života Dogoni još kažu:

Život se razvija u vihoru u kome se ponavlja prvo stvaralaštvo Amme. Život je nastao kombinovanjem zrnaca po.

Složeni arhaični jezik ponekad zaobilazno i alegorično ali tačno prenosi informaciju, reklo bi se neverovatnu za pleme koje je nepismeno — bar u današnjem smislu te reči.

Zbog toga na kraju treba nešto reći i o jednoj neodrživoj predrasudi. Naime, u afrikanistici Zapada dugo je preovladavalo mišljenje da afrički narodi nemaju istoriju, da su lišeni stvaralačkih sposobnosti i slično. Stereotip primitivnog Afrikanca, iskonstruisan u epohi kolonijalizma, tretiran je i u radovima nekih poznatih naučnika. Ali vremenom činjenice su se gomilale i postajalo je sve očiglednije da je reč o rasističkim i osvajačkim izdurmama. Neosporno je da su njihovom raskrinkavanju doprineli i radovi Griola posvećeni osobenostima duhovne kulture Dogona i drugih naroda Afrike. Pod prekrivkom dogonske mitologije on je otkrio filozofsko učenje čija je suština doskora bila dostupna samo manjoj grupi posvećenih. Štaviše, Griol ističe da upoređenje slike sveta Dogona s kosmogonijom Hesioda ide u prilog tvrdnji da su Evropljani štošta preuzimali od afričkih mudraca.

Po svom sadržaju, mitologija Dogona slična je predstavama njihovih suseda Bambara, Mosa i udaljenijih naroda Jorube (Nigerije), Fone (Dahomej), Bavenda (Zimbabve) i drugih. Za mnoga osnovna shvatanja, pojmove i pojave iz mitologije Dogona postoje paralele i u Indiji, Polineziji i drugim krajevima sveta.

Ali kako objasniti čudesnu usklađenost nekih ideja u mitologiji drevnih naroda sa savremenim naučnim teorijama?

Na to pitanje se, bar zasad, ne može odgovoriti. Moguće je da će upravo proučavanje bogatog duhovnog nasleđa afričkih naroda doprineti razjašnjenju tog pitanja.

U sledećem broju
**Drevna kultura Indije**

Sledećih pedeset godina u kosmosu (6)

# Izvan Sunčevog sistema

**Prilikom stvaranje prognoza uvek postoji mogućnost da se pogreši, naročito u oblastima koje se brzo razvijaju, kao što je slučaj s astronautikom „Pošto spekulisanje ne može nikome da škodi, latio sam se posla da to pokušam", piše u uvodu svoje knjige „Sledećih pedeset godina u svemiru" (The Next Fifty Years in Space) poznati engleski astronom i publicista Patrik Mur (Patrick Moore) U poslednjem od šest poglavlja svoje knjige Mur razmatra mogućnosti da čovek u sledećih pedeset godina dosegne i kosmička prostranstva izvan Sunčevog sistema Želeći da feljtonom „Pohod u kosmos" pružimo kompletniji pregled budućeg razvoja astronautike, u sledeća dva broja objavićemo dva teksta pod zajednički naslovom „Putovanje do zvezda" iz pera poznatog američkog naučnika i pisca Isaka (Isaac) Asimova — u kojima razume se, autorova razmišljanja u velikoj meri prelaze okvire „sledećih pedeset godina"**



*Bespovratno putovanje izvan Sunčevog sistema Umetnikova vizija prateska sonde „Pionir 10" pored Jupitera, decembra 1973 desno se vidi džinovska Crvena mrlja (crtež Ludeka Peseka)*

Nije lako slati kosmičke sonde ka planetama našeg vlastitog Sunčevog sistema a hiljadama pa čak i milionima puta je teže uputiti ih ka planetama drugih zvezda Danas se još nalazimo daleko od međuzvezdanih putovanja a izgledi da to ostvarimo pre 2025 godine potpuno su ništavni S obzirom na takve okolnosti čitalac s pravom može da se zapita zbog čega sam uopšte preduzeo da razmatram tu temu u jednoj ovakvoj knjizi čija se futurološka sonda pruža samo do kraja prve četvrtine narednog stoleća Odgovor se ogleda u činjenici da je istraživanje kosmosa među zvezdama već otpočelo što znači da temelji svih budućih delanja na ovom polju leže u našem vremenu U ovom trenutku „Pionir-10" sonda koja je prošla kraj Jupitera krajem 1973 godine već uveliko hita izvan Sunčevog sistema — i nikada se neće vratiti To je naš prvi glasnik kojem je uspelo da umakne Sunčevom uticaju premda je osuđen da besciljno putuje vasionom sve dok konačno ne bude uništen pri sudaru s nekom kosmičkom gromadom — lutalicom

## Duboka sumnja u „buljooka čudovišta"

Iako još nismo u stanju da uputimo sonde ka zvezdama a da pri tom imamo bilo kakve izglede da pratimo njihov put postoji ipak još jedan način da se istražuje kosmos Reč je naravno o teleskopima Priča je počela u ranom sedamnaestom stoleću sa ljudima kao što je Galilej i još je daleko od kraja Štaviše mi danas preduzimamo sve što nam stoji na raspolaganju kako bismo otkrili tragove vanzemaljskog života smatram da ova tema zaslužuje da se o njoj nešto više kaže pošto je nesumnjivo da će ona pobuđivati sve veća i veća zanimanja naučnika od sada do 2025 godine

Dopuštam sebi da na brzinu pređem preko Sunčevog sistema zato što je o tome već ranije podrobno bilo reči Sasvim se možemo pouzdati da na Mesecu nema života niti da ga je ikada bilo Takođe možemo da otpišemo bezatmosferske ili gotovo bezatmosferske svetove kakav je Merkur ili kakvi su asteroidi i svi meseci planeta uz jedini izuzetak Titana i možda Tritona (većeg pratioca Neptuna za kojeg nije isključeno da raspolaže atmosferom prilične gustine) Venera je nepodnošljiva po svim merilima a ja spadam u one koji ne poklanjaju ni najmanje poverenja idaji o postojanju neobičnih oblika života koji optrajavaju svoj vek u



*Odsustvo života kakvog poznajemo Sumorni smrznuti svet Plutona s odbleskom dalekog Sunca na smrznutom moru*

unutrašnjosti dubokih gasnih omotača Jupitera i Saturna Kao i uvek na kraju nam ostaje Mars što se crvene planete tiče još postoji šansa da neki novi „Viking" otkrije prisustvo organskih materija premda se bojim da je raskošna marsovska civilizacija za koju se tako strasno zalagao Lovel (Lowell) pre nešto manje od šezdeset godina samo još jedan mit

Ponovo se ograničavam na život one vrste koji mi možemo da shvatimo pošto je uistinu teško poverovati u postojanje „buljookih čudovišta" na Marsu, Veneri ili bilo gde drugde u našoj neposrednoj blizini a ja lično ne verujem da takvo nešto uopšte postoji Čak i u ovom slučaju perspektive za pronalaženje života ma gde u kosmosu moći će da dobiju na težini jedino ako nam pođe za rukom da otkrijemo neka komunikaciona sredstva budući da nema nikakve sumnje da izvesna vrsta civilizacije mora da postoji

## Apsurdna pretpostavka o jedinstvenosti Sunca

Rezimirajmo ceo problem Galaksija u kojoj mi živimo sastoji se od otprilike sto milijardi zvezda od kojih je većina veoma slična

# Izvan Sunčevog sistema

našem Suncu (Primera radi zvezda Delta Pauna koja se lako može videti golim okom premda se nalazi odvać na jugu da bi bila dostupna osmatračima iz Evrope leži na udaljenosti od devetnaesi svetlosnih godina od nas i predstavlja gotovo indigo kopiju Sunca) Najmoćniji teleskop koji je do sada izgrađen u stanju je da fotografiše oko milijardu galaksije ali to je još daleko od ukupnog zbira Izvan našeg domašaja ima još mnogo drugih galaksija U stvari ukupan broj zvezda za koje mi znamo da postoje neverovatno je veliki tako da je sasvim apsurdna pretpostavka da je naše vlastito nevažno tipično Sunce izuzetno i jedinstveno po tome što poseduje porodicu planeta Posredi je puka taština a gorko iskustvo iz prošlosti naučilo nas je da je se dobro klonimo

Na žalost još nije izgrađen takav teleskop kojim bi bilo moguće videti planete neke druge zvezde Za sada se astronomi oslanjaju na manje neposredne metode istraživanja ali i na taj način se došlo do primernih rezultata Relativno bliske zvezde imaju individualno ili vlastito kretanja koja je dovoljno zamašno da bi moglo da se meri visokom preciznošću Barnardova zvezda na primer od koje nas deli šest svetlosnih godina putuje tako brzo nebom da u ciglih sto osamdeset godina pravali udaljenost jednaku prividnom prečniku Meseca Prepostavimo sada slučaj da se uz neku srazmerno malu zvezdu nalazi masivne planeta u tom slučaju pratilac bi tako deformisao kretanja matice da bi zvezda talasasto putovala nebom, umesto da se kreće pravom linijom Princip je sasvim pouzdano utvrđen i bio je primenjen na izvesne zvezde znatno pre no što su hipoteze i porodicama planeta ušle u žižu interesovanja naučnika Sirijus najsvetlija zvezda neba ima sićušnu zvezdu—pratioca koja je otkrivena tek 1862 godine ali čije je postojanje predskazano čitavih deset godina ranije na osnovu nepravilnog kretanja samog Sirijusa

## Planetski sistemi kao pravilo

Zvezde se uglavnom mnogo ne razlikuju u pogledu mase bez obzira na priličnu neujednačenost veličina i sjaja (Sirijus je na primer dvadeset i šest puta snažnija od Sunca a u prečniku dostiže preko milion i po kilometara nasuprot njemu sjaj zvezda — pratioca čak je deset hiljade puta manji a po veličini je premašene i planeta Uran, pa ipak, njena masa je gotovo jednaka Sunčevoj, zato što ima izuzatno veliku gustinu) Razume se u poređanju sa zvezdom-pratiocem uticaj kojeg planeta vrši na kretanje matičnog sunca mora da bude znatno manji Međutim veoma brižljiva merenja vršena u razdobljima od više godina gotovo nepobitno su ukazale da neke susedne zvezde imaju planete-pratioce što se tiče Barnardove zvezde one ih ima najmanje dva Ovo je veoma važan dokaz u prilog tvrdnji da Sunčev sistem nije izuzetak već pravilo u kosmosu Zvezda solarnog tipa koje ne bi imala pratioce predstavljala bi odista redak slučaj

Razmotrimo nešto podrobnije Barnardovu zvezdu One je veoma slaba po stelarnim meriteljima i spada u red crvenih zvezda dve planete koje su bile otkrivene zahvaljujući nepravilnostima u kretanju ovog sunca mogle bi se u pogledu mase uporediti s Jupiterom Vizuelno one bi bile otprilike tridesete veličine, što je zaista sasvim sićušno Čak ni palomarski reflektor nije u stanju da fotografiše zvezde znatno ispod dvadeset treće veličine što znači da bi za osmatranje planeta Barnardove zvezde bio potreban daleko veći instrument Teško međutim da se ove operacije može izvesti s površine naše planete usled uticaja atmosferskih smetnji Ali šta je u tom slučaju s Mesecom?

Poznato je da bezatmosferski Mesec predstavlja idealno mesto za podizanje opservatorije čemu u prilog ide i niske gravitacija koja bi prilično olakšala konstrukcione probleme Znatno pre 2025 godine na Mesecu bi trebalo da se nalazi teleskop neuporedivo veće prodorne moći od one koju ima palomarski prečnika 5 08 m tek njime bismo bili u stanju da vidimo planete drugih zvezda Bio bi to naš prvi neposredan dokaz da je Sunčeve porodica tipična u kosmosu

## Odbačena teorija o signalima „LGM"

Dodao bih još da su bar po mom mišljenju lunarne opservatorije i u mnogo drugih pogleda praktičnije od onih koje se nalaze na Zemlji ili će biti stacionirane na njenoj orbiti u slučaju Meseca otpali bi problemi vezani za stabilnost a pošto se naš prirodni satelit okreće sasvim sporo kosmička tela bi ostavljala utisak da



*Idealno mesto za podizanje opservatorije Buduće lunarne baze imaće i veliki teleskop (u pozadini crteža) kojim će moći da se vide planete drugih zvezda*

potpuno lagano klize nebom što bi znatno olakšalo uobičajene teškoće oko vođenja teleskopa

Međutim potrebno je odmah istaći da u traganju za vanzemaljskim životom mi nismo isključivo usredsređeni na optičku astronomiju štaviše znatno veći izgledi za uspeh postoje u okviru radio-metoda I ovde će se Mesec pokazati kao idealno mesto za opservatoriju naročito kada se domognemo hemisfere koja nikada ne gleda prema zemlji i koja je upravo stoga potpuno zaštićena od radio emisija veštačkog porekla

Radio astronomija otpočela je tridesatih godina ovog veka slučajnim otkrićem dugotalasnih emisija iz Mlečnog Puta koje je u Americi registrovao Karl Janski (Jansky) vršeći neka svoje istraživanja Posle rata radio metod dobio je izuzetno na značaju i otkriveno je čitavo mnoštvo izvora Sunce Jupiter stare supernove (ostaci minulih zvezdanih eksplozija) kao i izvesne specijalne galaksije koje još pokazuju znake veoma snažnih unutrašnjih poremećaja Razume se nikom nije palo na pamet da ove emisije tumače bilo kako drugačije osim kao prirodne sumnje u ovom pogledu pojavile su se nakratko samo 1969 godine

Grupa istraživača s Kambridžskog univerziteta otkrile je tada veoma neobične brzo promenljive radio-izvore koji su bili potpuno pravilni i ostavljali utisak kao da otkucavaju poput časovnika Postojalo je čak i kratko razdoblje od nekoliko dana kada se ozbiljno pomišljalo na mogućnost da smo konačno uhvatili signale koji su ne-prirodnog porekla u tom smislu istraživački tim s Kembridža mudro se uzdržao od bilo kakve izjeve u javnosti sve dok pouzdano nije utvrđeno da ovo poslednje nije slučaj LGM teorija (Little Green Man — mali zeleni ljudi) brzo je odbačene kada je postalo jasno da tajanstveni izvori predstavljaju brzo rotirajuća tela sačinjena od čestica koje nazivamo neutronima

## Uvek zastarelo poimanje kosmosa

Objekti su označeni imenom pulsari i rastumačeni su kao završni stadijum u evoluciji nekada moćnih zvezda Jedini pulsar koji je do sada optički indentifikovan nalazi se u maglini Rak masi ekspandirajućeg gasa koje je nesumnjivo ostala nakon eksplozije jedne zvezde — eksplozije viđene sa Zemlje 1054 godine Ova zvezda se doduše nalazila na šest hiljada svetlosnih godina od nas tako da teško možemo da je uračunamo u bliže susedstvo ali ostali pulsari se nalaze na još većoj udaljenosti

Kasnije ću se još jednom vratiti na uzdržanost ljudi s Kembridže U međuvremenu razmotrimo kakvi su stvarni izgledi da uhvatimo razumne signale koji bi došli iz kosmosa?

Ako se složimo s pretpostavkom da u Sunčevom sistemu nema razvijenog života izuzev (možda!) na Zemlji onda moramo da računamo s udaljenostima koje se mere svetlosnim godinama imajući pri tom sve vreme na umu da jedna svetlosna godina odnosno razdaljina koju zrak svetlosti prevali za godinu dana iznosi otprilike 9 1 petametara Sve ostale elektromagnetske vibracije uključujući tu i radio-talase kreću se istom brzinom kao i svetlost oko 300 000 km/s

Ovo drugim rečima znači da je naše poimanje kosmosa uvek zastarelo Primera radi mi 1976 godine vidimo Barnardovu zvezdu onakvu kakva je bila 1970 godine Sirijus iz 1968 Severnjaču kakva je bila u doba krstaških ratova Rigel u drevnoj

kosmanskoj nosnji u spiralu Andromede iz razdoblja pre poslednjeg ledenog doba. Svetlost s najudaljenijih objekata za koje danas znamo krenula je na put pre no što je i sama Zemlja postojala kao samostalno telo. Prema tome, svaka poruka koju primamo dolazi iz prošlosti. Ako dopustimo mogućnost da uskoro uhvatimo signale koji potiču s neke planete što kruži oko bilo koje zvezde u spirali Andromede, to još neće predstavljati dokaz da tamo sada postoji inteligencija. To će samo značiti da je razum živeo u tom delu kosmosa pre više od dva miliona godina.

## Pretnja bezumnog uništenja života

Prošlo je tek sedamdesetak godina kako radio postoji na Zemlji, što drugim rečima znači da je sa stanovišta neke strane civilizacije koja se nalazi na udaljenosti većoj od sedamdeset svetlosnih godina od nas Zemlja još „radio — nema", naše emisije još se, naime, nisu probile dublje kroz Galaksiju. U krugu ovog prečnika nema mnogo zvezda Sunčevog tipa, ali nekoliko svakako postoji. Ista logika važi i ako celu stvar okrenemo u suprotnom smeru: civilizacija koja je otpočela da šalje radio-poruke pre manje od sedam decenija za nas bi još bila nedokučiva ukoliko se ne bi nalazila unutar kruga prečnika sedamdeset svetlosnih godina. U protivnom, signali bi još putovali ka nama.

Sedamdeset godina nije veliko razdoblje s obzirom na nesagledivu vremensku skalu kosmosa, odista bi predstavljalo neobičnu podudarnost ukoliko bi se neka civilizacija primerna našoj pojavila u istom delu vasione i *u isto vreme*. Osim toga, mi još uopšte ne znamo koliko traje jedna tipična civilizacija, a kada se upustimo u određivanje veka civilizacija, tada se suočavamo s problemima koji su više socijalni nego naučni. Počev od 1945. godine čovečanstvo raspolaže moćima da zbriše sav život s lica naše planete, a rezerve nuklearnih oružja danas su ustostručene. U Galaksiji je sigurno postojalo mnogo rasa koje su došle do svog stupnja i bezumno se uništile, ostavivši iza sebe samo pogubne doze zračenja. Nije neosnovano zapitati se predstavlja li ovo pravilo — odnosno da li će i *Homo sapiens* naumlino krenuti istim putem. Ako prosečna civilizacija traje svega nekoliko decenija nakon otkrića nuklearnih sila, izgledi za kontakt sasvim su suženi.

Pa ipak, bez obzira na ovu okolnost, inteligencija mora da postoji. Na našem sadašnjem nivou znanja jedini prislupačan način za uspostavljanje kontakta jeste radio. Prvi pokušaji na ovom planu učinjeni su 1960. godine u opservatoriji Grin Benk, Zapadna Virdžinija.

## Ozbiljne implikacije razumne misije

Pomoću radio-teleskopa od 25 m naučnici su preduzeli „osluškivanje" na talasnoj dužini od 21 cm u nadi da će otkriti signale koji bi bili dovoljno ritmički da se klasifikuju kao veštački. Ova posebna talasna dužina bila je izabrana iz vrlo logičnih razloga. Oblaci hladnog vodonika koji se šire Galaksijom emituju zračenje na talasnoj dužini od 21 cm i radio-astronomi, ma gde i ma ko oni bili, moraju ovo da znaju; oni će se usredsrediti na ovu talasnu dužinu motivisani pretpostavkom da će i ostali verovatno učiniti isto.

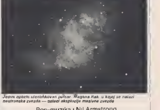
Takozvani projekt Ozma imao je ograničene mogućnosti; pošto nije bilo izgleda da se prime signali koji bi se mogli dekodirati, ali već i običan ritmički obrazac bio bi izuzetno značajan i predstavljao bi dobru polaznu osnovu. Nije, međutim, bilo iznenađujuće što ništa nije otkriveno i eksperiment je ubrzo obustavljen. Ali od tada su Sovjeti sa svoje strane otpočeli sa nečim sličnim — i postoje valjani izgledi da se potonji eksperimenti nastave sa istraživačkih stanica na radio-nemom Mesecu znatno pre 2025. godine. Izgledi za uspeh su mršavi, ali nisu ništavni.

Projekt Ozma obratio je posebnu pažnju na dve obližnje zvezde koje su prilično slične našem Suncu. Obe se nalaze na južnom delu neba i nose nazive Tau Ceti i Epsilon Eridani; od svake nas deli po nešto više od deset svetlosnih godina. Ukoliko se dogodilo da je neki tamošnji radio-astronom uhvatio Ozmine signale, odgovor se može očekivati početkom osamdesetih godina, što se mene lično tiče, ja se ipak ne bih kladio.

Epizoda s pulsarima iz 1969. godine pokazala je da nije odveć mudro istrčavati se sa zaključcima. Prilikom prvog ispitivanja pulsari su izgledali odveć pravilni da bi bili prirodne pojave, bilo je, međutim, potrebno svega nekoliko dana da se pokaže kako oni nisu veštačkog porekla, a nekoliko meseci da se otkrije kako su u pitanju neutronske zvezde. Ali pretpostavimo da istraživački timovi s lunarnih opservatorija u toku narednih pedesetak godina registruju takav signal koji se ne bi mogao objasniti ni na koji drugi način osim kao razumna emisija koja potiče izvan Sunčevog sistema? Implikacije bi bile više nego ozbiljne.



Otkriće „malih zelenih ljudi": Radio interferometer Kembričskog univerziteta, kojim su 1969. registrovani pulsari



Jedini optički identifikovan pulsar: Maglina Rak, u kojoj se nalazi neutronska zvezda — ostaci eksplozije masivne zvezde

## Pop-muzika i Nil Armstrong

Razume se, pre no što se jemačno utvrdi da neki signal ima veštačko poreklo, biće potrebno izvršiti što podrobnija ispitivanja. Jedini kod koji je univerzalan u bilo kom smislu ove reči jeste kod matematike. Mi nismo izmislili matematiku, mi smo je jednostavno otkrili, a postoji nebrojano mnogo načina da se emituje informacija čisto matematičkim simbolima. Najjednostavniji bi bio prost niz brojeva — u obliku tačaka, na primer. Ukoliko bismo registrovali nešto slično ovome



i tako dalje, ponavljano u pravilnim vremenskim razmacima, bilo bi veoma teško pronaći neko prirodno objašnjenje. Sve što bismo u ovom slučaju morali da uradimo bilo bi da eliminišemo sve zemaljske emisije — bilo slučajne, bilo takve koje predstavljaju neku sračunatu šalu ili obmanu. Za početak više ništa ne bismo mogli da preduzmemo.

Uvek postoje izgledi da neka razvijena tehnologija u drugom sistemu registruje naše obične radio-emisije, ali doseg je opet ograničen s obzirom na vreme koje je potrebno da se radio-signali šire kosmosom. Sumnjam da će prve radio-emisije stići daleko u obliku u kojem još budu mogle da se identifikuju, a ne treba smetnuti s uma ni činjenicu da se većina naših normalnih programa izvodi na talasnim dužinama koje uopšte nisu u stanju da probiju gornje slojeve Zemljine atmosfere. Međutim, sama mogućnost navodi na određena razmišljanja. Slušaoci na planeti koja kruži oko neke zvezde udaljene trideset i pet svetlosnih godina od nas još ne bi bili u prilici da čuju govore Vinstona

# Izvan Sunčevog sistema

Čerčila držane na radiju tokom drugog svetskog rata pop-muzika bi još i stigla do planete udaljene petnaestak svetlosnih godina od nas (prvorazredni emisari!) ali reči Nila (Neil) Armstronga Ovo je mali korak za mene ne bi dosegle još nijednu zvezdu izvan tročlanog sistema Alfa Kentauri i Barnardove zvezde sa svoja dve moguća planetska pratioca

## Komuniciranje snagom mozga

Razume se uzeo sam u obzir čisto imaginarne i sasvim nerocite slučajeve ali se nadam da je sam princip jasan Ponoviću da po mom mišljenju postoje veoma mali izgledi da registrujemo neke veštačke signale iz kosmosa u predvidljivoj budućnosti ali treba naglasiti da je eksperiment vredan truda iako je verovatnoća na uspeh čak ispod jedan prema milion Pre ili kasnije ako čovek odoli iskušenju da uništi sebe i svoj svet do kontakta mora doći

Glavno ograničenje jeste vreme koje je radio-talasima potrebno da prevaljuju prostor a ono se koliko nam je danas poznato, proteže i na sve materijalne objekte Ja lično ne verujem da će ikada biti izvodljivo poslati brod s ljudskom posadom izvan Sunčevog sistema moje podozrenje u prečice kroz prostor i vreme tehnike hibernacije i kosmičku Nojevu barku je duboko iako sam svestan da drugi ne dele isto mišljenje Preostaje mogućnost pronalaženja nekog komunikacionog metoda koji nije bazinski ograničen i u tom smislu ne treba olako prenebregavati koncepciju trenutnih kompleksnih poruka odašiljanih isključivo snagom mozga

Pretpostavljam da ima čitalaca koji će ovog trenutka nezadovoljno zagundati i napustiti dalje čitanje moje knjige uvereni da sam otišao duboko s one strane granice verovatnog Nisam siguran da su u pravu veoma malo znamo o telepatiji ali izgleda izvesno da u tome ima nečega posto postoji mnogo zabeleženih demonstracija koje se više ne mogu tumačiti samo kao smišljene obmane i čiste sreća Takođe je vredno setiti se da je i jedan astronaut koji je stupio nogom na Mesec (Mičel u Apolu 14 ) čvrsto ubeđen u osnovanost fenomena vančulnog opažanje pa je čak ceo svoj život posvetio izučavanju ovog područja

Proučavanje telepatije još se nalazi na sasvim rudimentarnom nivou Mi još nismo u stanju da utvrdimo ni šta su problemi ove oblasti tako da ne može da bude govora o njihovom rešavanju Takođe postoji ozbiljna sumnja da li su naši mozgovi za nas dovoljno razvijeni da to pronađemo

## Julije Cezar i osvajanje Meseca

Pa ipak ako sam u pravu kada kažem da u našoj Galaksiji postoje rase koje su preživele vreme stavljanja na probu a zatim se razvile do nivoa koji je sasvim izven naše moći poimanja onda uopšte nije isključeno da se one koriste telepatijom U tom slučaju nije daleko od pameti da su one u stanju da uspostave kontakt sa našim primitivnim mozgovima Sasvim je druga stvar da li bismo ih mi razumeli a ne treba isključiti ni opasnost da primalac međuzvezdane poruke bude odmah smešten u azil za umobolne Postoje nagoveštaji da se tako nešto već događa, premda ja ipak odbijam da poverujem u to

U toku razdoblja koje se proteže od današnjeg dana do 2025 godine istraživanja u oblasti telepatije i ostalih „paranauka ubrzo će napredovati i u njih će biti uloženo isto toliko truda koliko i u astronautiku Kako je moje poznavanje načina na koji funkcioniše mozak sasvim ograničeno čak i po konvencionalnim merilima nisam kompetentan da nastavim komentarisanje u ovom pravcu ali i dalje tvrdim da postoje dobri izgledi za veliku revoluciju u nekom budućem vremenu Uostalom kako bi reagovao Julije Cezar kada bi mu bilo rečeno da će dve hiljade godina nakon njegove smrti biti moguće sedeti u nekoj kući u Rimu gledati u ekran i videti i čuti čoveka koji hoda površinom Meseca? Njemu bi to nesumnjivo bilo sasvim nepojmljivo a ja sam uveren da smo mi znatno bliži telepatskom kontaktu nego što je Julije Cezar bio televiziji

Ovde moram da se zaustavim zato što je sasvim neverovatno da će se pomenute revolucija čak i ako odista dođe dogoditi pre 2025 godine Možda sam i s ovim već otišao predaleko Ali podvlačim još jednom da je došlo vreme za razmišljanje u ovom pravcu zato što se naše misli već kreću izvan Sunčevog sistema

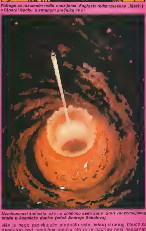
Pionir 10 nosi svoju pločicu ako ovu sondu ikada pronađe neka daleka rasa neće biti nikakve sumnje u njeno veštačko poreklo više je nego zadivljujuće predočiti sebi nekog stranog naučnika negnutog nad neobične oblićja što ih je nacrtao neki nepoznati umetnik koji će tog trenutka biti mrtav već mnogo hiljada godina

Priredio Zoran Živković

U sledećem broju Putovanje na zvezde



Potraga za razumnim radio emisijama Engleski radio teleskop „Mark-1 u Džodrel Benku s antenom prečnika 75 m



Neminovnost kontakta ako ne uništimo sami sebe Start vanzemaljskog broda u kosmičke dubine (crtež Andreje Sokolova)

# IZ „PROSVJETINOG" IZLOGA KNJIGA




**1 PRIZORI IZ BRAČNOG ŽIVOTA Ingmare Bergmana** TV-seri ja koja je animljena prema ovej knjizi upravo je završena. Tek sa- da ćete moći da pročitate knjigu s interesovanjem i punim razume- vanjem, jer su vam sveži likovi **Marijane i Johane** Platneni povez 196 strana, omot u boji Cena 160 —dinara.




**2 KAMA SUTRA** Najstariji sačuvan udžbenik erotike na svetu Indijskog mudraca **Vatsjajana** Preveo Vesna Krmpotić. Luksuzno izdanje velikog formata. Ilustrovano erotskim prizorima iz indijske kulturne istorije (16 crno-belih i 14 fotografija u boji u prilogu na kunstdruku) Platneni povez omot u boji Cena 120 — dinara




**3 ONA STVAR Dr Helen Mišel-Volfrom** lekarka praktičar priča dramu ženske priče stotina žena koje na ovaj ili onaj način pate od frigidnosti Da nije one stvari sa mnom i sa mojim mužem sve bi bilo u redu kaže većina tih nesrećnica koje su oštećene u jednoj od veoma važnih komponenti ljudske ličnosti **Čita se kao roman** Cena 120 —dinara.




**4 UČIM YOGU Andre Van Lysebeth** smatra se jednim od najboljih poznavalaca joge u Evropi On se opredelio za tzv NATA-YOGU (svetovnu jogu) koju je lišio religiozno mističnih nalruha i podigao na nivo naučne discipline Yoga je danas u modi jer olakšava čoveku život a s malo truda svako je može lako naučiti Broširano 288 stranica Cena 140 —dinara




**5. AUTOGENI TRENING dr Hannesa Lindemanna Kako preživeti stres?** Kad sv savremeni lekovi ostanu nemoćni i kao bolesnik počne lutati ne znajući šta prave šta mu je AT ostaje kao idealna metoda da se život učini podnošljivijim AT je u stvari naučna metoda pomoću koje se snagom predočavanja utiče na organizam AT može naučiti svako Cena 130,—dinara




**6 SEKS U ISPOVJEDAONICI. Norberto Valentini i Clara Di Meglio** snimili su magnetofonom kroz rešetke ispovedaonice po čitavoj Italiji 635 razgovora sa ispovednicima u mučnoj temi seksualnosti u savremenom italijanskom društvu Objavljeni su autentični i najzanimljiviji razgovori Čita se kao pravorazredno seksološko štivo Cena 160 — dinara




**7 STALJIN — Politička biografija.** Ovo delo **Isaaca Deutschera** ubraja se među najbolje dela moderne istorijske biografije A nije baš lako pisati ovu najkontroverzniju ličnost modernog doba — Staljinov uspon do apsolutne moći nad jednom šestinom sveta i do monstruozne zloupotrebe te moći Ilustrovano 544 stranice Cena 3500— dinara




**8. MALA ENCIKLOPEDIJA PASA** 343 opisa pasa iz čitavog sveta 320 slike u boji — svaka pasmina ima sliku najkarakterističnijeg primerka psa Prehrana, uzgoj štenadi briga za bolesnog psa dresura itd Dosad najkompletniji priručnik za ljubitelje pasa Kunstdruk papir Uvez u polukožu. Cena 180 — dinara.




**9 STO SONETA O LJUBAVI Pabla Nerude** Preveo Zvonimir Golob. Poklonite svojoj ljubavi Sto soneta o ljubavi Knjiga je i po opremi namenjena za poklon fini papir platno ilustracije — biser pesničkog ostvarenja i po formi i po sadržaju U svega šest meseci štampano je već drugo izdanje Cena 150 —




1.026 stranica
Format 17×24 cm.
Uvaz u platno
Cena 500.— dinara

# VELIKA ENCIKLOPEDIJA AFORIZAMA




- **8.752 aforizama**, sentencije maksime izreke citati epigrami narodne poslovice mudre izreke misli velikih ljudi itd
- **Frazarij** stranih izreka i fraza koje žive u gotovo svim jezicima sveta. Osim prevoda i komentara objašnjeno je poreklo i nastanak fraze kao i njena najčešća upotreba
- **Indeks autora** i izvora narodnih poslovica — oko 1 650 pisaca, publicista novinara političara državnika careva kraljeva vojskovođa, istoričara, umetnika, čak i sportista.
- **Aforizmi** su svrstani u oko 500 pojmova abecednim redom, a unutar pojmova abecednim redom prezimena autora Označeni su brojevima od 1 do 8.752, tako da čitalac na nekoliko načina može da pronađe ono što ga najviše interesuje

NARUDŽBENICA — Gal 2
„PROSVJETA" izdavačko-knjižarsko poduzeće
41001 ZAGREB Berislavićeva 10 / PP 634

Prezime i ime ____________________

Ulica i broj ____________________

Broj pošte i mesta ____________________

Br legitimacije ____________________

Zaposlen kod ____________________

Ovim neopozivo naručujem od „Prosvjete" knjigu
VELIKA ENCIKLOPEDIJA AFORIZAMA

a) U gotovu — po ceni od 500.— dinara sa 5% popusta tj za 475 — dinara — pouzećem.
b) Na otplatu — po 500 — dinara u 5 rata po 100.— dinara bez zaračunavanja dodatnih troškova.
c) Na otplatu — po 500.— dinara u 10 rata po 50.— dinara sa 6% kamata

Naručujem sledeće knjige iz ponude u ovom oglasu

____________________
(Naznačite samo redne brojeve knjiga iz ovog oglasa)

a) U gotovu sa 5% popusta — pouzećem
b) Na otplatu — po punoj ceni u ——— rata.

(Zaokružite način plaćanja)
Vrednost naručenih knjiga na otplatu ne može biti manja od 200. — dinara a otplatna rata manja od 50.— dinara.
(Knjige za gotovo i na otplatu od 6 meseci isporučujemo bez naplate dodatnih troškova dok na otplatu od 7 od 12 meseci zaračunavamo 6% kamata)

Datum ____________________

____________________
(Overa zaposlenja samo

U prodaji je almanah za naučnu fantastiku

# andromeda

## broj 2

### Roman

Majkl Krajton *Andromedin soj*

### Novela, priča

Džerald Kerš *Bakarne dalije*
Aleksandar Gorbovski *Nepremostivi eksperiment*
Hoši Šinići *Boko-Čan*
Žil Medek *Prototip*
Andrijan Rogoz *Oltar stohastičkih bogova*
Karlos Raš *Konstrukcione greške*
Klifford Simak *Drugo detinjstvo*
Sam Lundval *Godina 2018*
Zoltan Černai *Kamenje*
Emilio Donado *Radostan događaj*
German Maksimov *Poslednji prag*
Artur Klark *Karantin*

### Domaća priča

Miroslav Isaković *Nestanak*
Milivoj Anđelković *Povratak sa planete Ei Br*
Damir Mikuličić *Novo sjeme*
Dobrivoj Zarić *Radojica i mala mačka*
Lazar Komarčić *Jedna ugašena zvezda*

### Poezija

Ljubiša Jocić *Izveštaj iz kosmosa* *Nespokojstvo*
Brana Petrović *Kako sam se osećao kao pilot aviona iz koga je Albert Ajnštajn rasut po zraku*
*Detinjstvo ili druga knjiga o užasima*
*Kud minu zvezda*
Mirko Magarašević *Himna Zemlji sa Meseca*
Adam Puslojić *Projekat A za lal broj 1*
Slobodan Vukanović *Ka budućoj tišini*

### Istorija, teorija, kritika

Zvonimir Kostić *SF-književnost našeg vremena*
Žak Sadul *Istorija naučne fantastike*
Jeremij Parnov *Istorija sovjetske naučne fantastike*
Vitorio Kurtoni *Pregled italijanske naučne fantastike*
Božidar Zečević *Prvi srpski SF roman*
Zvonimir Furtinger *Počeci naučne fantastike u Hrvatskoj*
Želimir Koščević *Od Itiravog svemira steže se dijafragma*
Zoran Živković *Izučavanje naučne fantastike u Jugoslaviji*

### Ilustracija

Andromeda 2 sadrži 77 crteža i fotografija grupisanih u pet blokova SF ilustracija SF marka SF magazin SF portret SF u Jugoslaviji

ANDROMEDA 2 fina štampa (ravna i ofset) plastificirane korice u boji 448 strana formata 18×23 cm (od čega 48 strana ilustracija)

### CENA

- redovna (150 dinara), ako „Andromedu 2" kupite u knjižari
- povlašćena (100 dinara), ako narudžbu izvršite narudžbenicom dopisnicom priloženom u ovom broju Galaksije

Specijalno izdanje „Andromede"

# Zbornik jugoslovenske SF priče

*Odziv na pretplatu za prvi Zbornik jugoslovenske SF priče — kao što smo to već u prošlom broju konstatovali — veoma nas je razočarao Pristigao je sasvim mali broj pretplatnih kupona (oko 200), ali to neće biti od uticaja na štampanje ovog izdanja za koje smo mi čvrsto ubeđeni da će biti neosporan kulturni događaj Nadamo se da će vaša skeptičnost u pogledu vrednosti domaćih SF stvaralaca ipak znatno splasnuti sada kada najzad imate priliku da u „Andromedi" broj 2 pročitate nagrađene priče s konkursa Ostale priče koje smo odabrali za Zbornik gotovo su isto tako visokog kvaliteta o čemu najbolje svedoči podatak da je naše izdanje još pre štampanja otkupljeno u nekoliko evropskih zemalja sa znatno razvijenijom i dužom SF tradicijom*

*Kao što vam je već poznato Zbornik jugoslovenskih SF priča obuhvatio bi isključivo dela s Andromedinog prvog konkursa za domaću SF priču — i to nagrađene (četiri) i otkupljene priče (12) i još nekoliko ostvarenja u kojima su izvršene delimične korekcije i dopune Ukupan obim iznosio bi oko 25 najboljih priča što praktično odgovara knjizi od dvanaest štamparskih tabaka (192 strane) Zbornik bi osim toga bio ilustrovan tematskim likovnim prilozima i portretima autora Cena u pretplati iznosi 70 dinara dok će u prodaji preko knjižarske mreže biti 100 dinara*

NARUDŽBENICA ZA „ZBORNIK JUGOSLOVENSKE SF PRIČE"

Ovim naručujem ________ primeraka „Zbornika jugoslovenske SF priče" po pretplatnoj ceni od 70 dinara

Iznos od ukupno ____________ ću uplatiti prilikom prijema knjige od poštara — POUZEĆEM

Ime i prezime ____________________

Ulica i broj ____________________

Broj pošte i mesto ____________________

____________ (Datum) ____________ (Potpis)

NAPOMENA. Ukoliko ne želite da oštetite vaš primerak Galaksije isecanjem ovog kupona, narudžbinu možete izvršiti pismom ili dopisnicom

# Na gradskom asfaltu

Viktor Kolupajev

Na pešačkom prelazu okupile se gomile prolaznika, kakve se obično okupljaju kad koga nekoga obore. „To je još jedan primer da ulice treba očistiti od automobila, autostrade mogu da se grade i pod zemljom", pomislio je Ignatjev. Vraćao se kući s jednog napornog sastanka i u glavi mu je brujalo, a sunce pripeklo kao u Africi. Bio je šef obimne komisije, kojoj je bilo poverено proučavanje pitanja o premeštanju autoputeva pod zemlju. On lično bio je vatreni pristalica te ideje, ali kao predsednik pokušavao je da se uzdrži od bilo kakvih emocija. Komisija je sve uzela u obzir: i cenu koštanja predstojećeg rada, i smanjivanje zagađenosti vazduha, i broj automobilskih nezgoda. Svi predlozi „za" i „protiv" bili su odmereni i zamišljena skazaljka odluke smirila se negde oko nule. Bila je potrebna još nekakva činjenica, nekakva sitnica, jedna jedina nijansa da bi se skazaljka pomerila s mrtve tačke.

Ignatjev je stigao do okupljenih prolaznika i odjednom začuo povik svoje najmlađe kćeri:

— Tatice!

— Tanja! Tanječka! — povikao je uplašeno Ignatjev, uletevši u gomilu.

Pred njim su se ljudi razilazili. Prvo je ugledao temnocrvenu „volgu", a onda svoje kćeri. Sve četiri bile su žive i neozleđene. Stajale su sagnjene pred jednim kolima, iza njih je bio prazan prostor, krug u koji niko od prolaznika zbog nečega nije ulazio.

Šestogodišnja Tanja bila je očigledno uplašena. Odavno bi pobegla da je nije starija, desetogodišnja Ira nije čvrsto držala za ramena. Tu su bile i Olja i Marina, bliznakinje koje su tek napunile osam godina. Gledale su ispod oka i bile pune odlučnosti.

— Mi smo se ovde igrale ... — potrčala je Tanja prema ocu plačući.

— Oh, opet počinje — uzdahnula je Ira.

— Nećemo ih pustiti — rekla je Olja odlučno.

— Nema čovek gde ni da se poigra — digla je sasvim Marina i okrenula se na drugu stranu.

Ali, sve tri se nisu pomerale s mesta.

Tata je prigrlio Tanju, zbunjeno se raspitujući:

— Šta se ovde desilo? Šta ste opet učinile?

Bilo je već krajnje vreme da se navikne na nemiran karakter svojih kćeri, a eto, nikako nije mogao. Stalno mu se činilo da su tek nedavno prohodale.

— Slušajte, dragi druže Ignatjev — začu se glas. — Vrata kola su se otvorila, i na trotoar je izašao ljutiti drug Čičurin, načelnik odeljenja izgradnje pri Gradskom izvršnom komitetu i oponent Ignatjeva kada je u pitanju bio podzemni transport. — Iako ste začetnik svoje predivne ideje, za sada je još uvek dozvoljeno ići kolima po ulicama našega grada. I još nešto: od kada su to odrasli počeli kao saveznike da uzimaju malu decu, pa uz to još nepaslušnu?

— Deco, — strogo je upitao Ignatjev — šta ste to učinile?

— Mi gradimo grad — objasnila je Olja. — Ovde retko ko prolazi kolima.

— Nije lepo da se ide preko kuća — pobunila se Marina.

— Tatice, tatice, ovaj čika će uništiti naša kućice! — Tanja je prestala da plače, ali još uvek nije smela da se odvoji od oca.

— No, Ignatjeve! — pobesneo je Čičurin. — Šta kažete?

— Mogli biste barem da se raziđete — uzdahnuo je Ignatjev, umorno bacajući pogled na ljude oko sebe. — Ništa se nije desilo. Odmah ćemo videti u čemu je stvar. Drugovi raziđite se, molim vas.

Gomila je počela da se razilazi.

Devojčice su stajale ne mičući se s mesta. Pomalo ljutite, ali ne zaplašene, rekло bi se čak nekako radosne jer su se izborile za svoje pravo, nisu se preplašile ni „volge", ni prolaznika koji su ih do maločas opkoljavali.

— Vozim se tako — počeo je Čičurin — a one na asfaltu na kolenima puze. Crtaju nešto kredom. Smanjio sam brzinu, mislim razbežaće se. One, kao da me i ne opažaju. Čak sam im i zatrubio, jer se saobraćajne milicije ovde retko pojavljuju. Nisu mogle da ne čuju. Ipak, i dalje puze, kao da ne postojim. Zatrubio sam još jednom. Tada je počela da se diže tvoja srednja ...

— Olja?

— Upravo ona. Ustala je i raširila ruke. Viče nešto. Zaustavio sam se. Dok sam uspeo da izađem iz kola, sve četiri su već ...

Nekakve svetle strelaste munje nečujno je proletele pored njih. A onda se začuo se baš kao pucanj. Dve čovaka su se trgle od iznenađenja, dok se lice devojčice sasijalo likovanjem, nekakvom dečijom nadmoćnošću nad odraslima.

— Sad će se pojaviti još jedan cvet — rekla je Tanja i pogledala u tatu kao da očekuje odobravanje ili podršku.

— Ovde će uskoro sve biti zasuto cvećem — rekla je i Olja, podigavši veđe.

— Aha! A vi biste hteli da ga gazite kolima — namršteno je Marina gledala u odrasle.

— Oh, ti odrasli — uzdahnula je Ira. — Zar oni to mogu da shvate.

— Ućutite za tren — strogo je naredio Ignatjev i pogledao u Čičurina. — No, šta je bilo dalje?

— Izašao sam iz kola, a one mi kažu da puta dalje nema. Dalje počinje grad.

— Kakav grad?

— Grad na asfaltu. Na asfaltu se nalazi grad. Znači, kola tu ne mogu da se kreću. Eto kako one rasuđuju. Prava deca svog oca.

Ignatjev i Čičurin su načinili nekoliko koraka, a onda umalo nisu pali od iznenađenja. Pravo pred njima, na metar udaljenosti, iz asfalta se upravo dizala stabljika nekakve biljke. Bila je visoka dvadesetak centimetara i imala gusto zeleno lišće s tamnim žilicama. Na kraju stabljike pojavio se pupoljak, a kroz desetak sekundi pred iznenađenim ljudima otvorio se cvet. Mramorno-beo, sočan, s pet latica, neobičan i izuzetno lep.

— Eto, rascvetao se cvetić! — povikala je Tanja i izvukla se ispod tatine ruke.

— Kako je samo lep — prošaputala je Olja. — Takav još nismo videle. Zar ne, devojčice?

— Hoćete da kažete da cveće raste iz asfalta — promucao je Ignatjev.

— Tatice! — preplašeno je povikala Tanja. — Na kuću ćeš stati!

On se brzo povukao jedan korak unazad.

— Ja nešto nisam čuo da cveće raste iz asfalta — podržao je Čičurin kolegu.

— Ne treba slušati, već gledati — rekla je Olja i ispod oka pogledala odrasle da vidi kako će oceniti njenu duhovitost.

— To su kosmički brodovi malih čovečuljaka — objasnila je Ira.

— Pa šta, zar možda ne bi trebalo da se spuštaju ovde? — nezadovoljno je upitala Marina.

— Ah, brodovi zvezdanih došljaka — sa olakšanjem se nasmejao tata.

U tom trenutku kroz vazduh je proletela bela munja.

— Još dve zgrade treba sagraditi — rekla je Ira.

— Mi smo im ovde i koncert priredile — počela je Olja. — Oni mnogo vole muziku. Molili su nas da im večeras još nešto odsviramo. Tata, hoćeš li nam doneti veliku harmoniku?

— Ko su to „oni"? — upitao je Čičurin.

— Tata, pa zar ih ni ti ne vidiš? — obratila se Ira ocu.

Ignatjev je pažljivo počeo da razgleda asfalt. Njegove kćeri su odista umele da crtaju. Naročito ona starija. A mašte su imale na pretek sve četiri. Na asfaltu su bile nacrtane kuće, oko desetak zgrada. Jednospratne i dvospratne. Od cigala i od

brvana. Sa doksatima, dimnjacima, vrtovima, stazama. Grad je bio naslikan u boji. Mašta devojčice je čudnovato i fantastično transformisala neobičajena predstava o arhitekturi gradova. To je bio poseban dečiji stil. Ovde je jedan zid mogao da bude viši od drugoga, a krov da pokriva samo jednu polovinu zgrade, dok je dimnjak stajao iskošen. Cvet je mogao da bude viši od zgrade, a mali omašni čovečuljci . . .

Tata se najednom jako začudio. Jer, čovečuljke nije nacrtala dečije ruka. Figure su bile zamrle u najnnobičnijim položajima. Evo žene koje je kačila zavese na prozore smešne kućice. Baba, opkoljena unučićima. Muškarci, koji su se okupili u gomilu. Bile je nacrtana svaka bora na njihovom licu, svaki šav na odeći. Izrazi lica bili su realistični. I, ma da su te figurice podsećale na ličnosti iz bajke, u njihovom prikazivanju osećala se ruka iednakog umetnika.

— To je odista lepo — pridružio se i Čičurin. — Bilo bi odista nezgodno gaziti takvu lepotu točkovima. Šta sve neće smisliti pokoljanje koje rasta.

— Tata, a vidiš li barem cveće? — upitala je Olja, gledajući ga ispod oka. Videlo se da je već počelo da je ljuti neshvatanje odraslih.

— Stani! — prekinuo je Čičurin. — Nečega se prisećam. U poslednje vreme nešto zaista smeta kolima da se kreću po ulicama. Nekakve prepreke, crvene, plave, bele. Moram da okrećem volan čas desno, čas levo. Ne znam šta je to, jednostavno nemam vremena da razgledam.

— Pa to je cveće! — radosno je uskliknula Ira.

— Tata, svuda oko nas je cveće. — Tanja je ponovo uhvatila očev lakat.

— Gde će odrasli da obraćaju pažnju na cveće! Oni čak ni drugu civilizaciju ne vide — s visine je primetila Marina.

Tata se osvrnuo, naterevši sebe da za nekoliko sekundi zaboravi i svoju komisiju, i sastanke, i pripremu materijala za izveštaj, i svakodnevnu užurbanost.

Asfalt je na više mesta gorno, prelivao se, svetlucao, iskrio cvetovima. Cvetovima najraznovrsnijeg oblika i linija. Sve duginе boje, činilo se, bile su okupljene na asfaltu.

Gledajući Ignatjeva koji se osvrnuo, i Čičurin je učinio isto. Odjednom je počeo da žuri, brzo se oprostio od Ignatjeva i njegovih kćeri i pojurio u kola.

— Jurim! Kroz pet minuta neće moći da se izvučem odavde! A tvoje kćeri mi neće dati da zgazim ni jedan jedini cvetak.

Njegova kola su oprezno krenula unazad, najsporije što su mogla, i konačno se izvukla iz uličice.

— Ovi cvetovi ne smeju da se gaze — strogim glasom rekla je Marina.

— Razume se, razume se — poviađivao je Ignatjev.

— Tata — rekla je Olja. — Mi ti sa govorimo sasvim ozbiljno.

— Ovaj cvet se može iščupati i odneti kući, ali će se njegovom mestu odmah izrasti drugi — primetila je Ira.

— To je čarobno cveće — objasnila je najmlađa Tanja. Za nju su još uvek mnoge stvari bile čarobne.

— Tata, pa već sva deca znaju da su na Zemlju stigli majušni čovečuljci — rekla je Ira.

— Susrele se dve civilizacije, a odrasli ništa ne opažaju. Odista, nemoguće — čudila se Marina.

— Oni su dobri, veseli, vole muziku.! A kako samo igraju! — oduševljavala se Olja.

— Na žalost, nemaju gde da žive. — Ogorčeno je rekla Tanja.

— Stanite, stanite — zaustavio ih je otac. Ne govorite u glas, već jedna po jedna. Počni . . . ti, Ira.

— Već nedelju dana na Zemlju stižu brodovi majušnih čovečuljaka. Dok leta, nemoguće je videti ih. Samo se pojavljuju svakve strele, nalik na munje. — Tata je zažmurio, jer je na metar od njega proletela ognjena strela, i na asfaltu se pojavio narandžasti cvet. — To su njihovi brodovi — nastavila je Ira. — Tako mi mislimo. Kada izađu iz broda, pretvaraju se u cvetove. Oni su dobri i izgledaju kao da su nacrtani. Kako su se samo obradovali kad smo im nacrtali kućice!

— Pa to i jesu crteži — zaustio je Ignatjev.

— Ne, ne tatice, — prekinula ga je Olja. — Oni su živi. Kreću se, razgovaraju s nama. Doleteli su s neke druge zvezde, jer tamo više nemaju gde da žive. Njihove gradove uništili su automobili.

— Pa oni ne znači i kreću? — začudio se otac.

— Razume se — rekla je Marina. — Kako mogu da se na kreću kada su živi! Samo se plaše odraslih i . . . automobile, odmah obamru kad ih zapaze ili čuju

— Prave bajke — prošaputao je tata. — Recite im da me se ne plaše.

— Ulies, Mala, Eiva! — povikala je Tanja. — Ne bojte se! To je naš tata!

I mali gradić je oživeo, ispunio se kretanjem, veselim žagorom, nekakvim nerazumljivim zvucima i usklicima. Pljosnati, dvodimenzionalni čovečuljci oživeli su u raznobojnim dvodimenzionalnom gradu iz bajki.

— Oni pitaju — prevela je Ira — da li ćemo im dozvoliti da ovde žive. Plaše se da ih ne pogaze kolima, kao što im se to već jednom desilo?

— Mislim da neće. Jer, vi to nećete dozvoliti

— Nećemo! Nećemo! — u glas su povikale devojčice.

— Mole nas da im priredimo koncert — dodala je Olja. — Da uzmemo onda veliku harmoniku.?

— A hoćete li moći da je donesete? — posumnjao je Ignatjev.

— Hoćemo! — povikale se u horu.

A Tanja je dodala:

— Juče smo je već donesle

Otac je samo odmahnuo glavom

— Mi smo preuzele brigu oko njih — rekla je Marina. — Sva deca u okolini crtaju im gradove. Posle ćemo videti čiji će biti najlepši.

— A, zašto je ne shvatam ono što oni govore?

— O! To ni mi nismo odmah naučile — rekla je Ira. Za to nam je bilo potrebno više od jednog sata

— Pođimo po harmoniku — nestrpljivo ih je požurivala Olja

— Idemo!

— Ura! Sada ćemo organizovati koncert za sve!

U dvodimenzionalnom gradiću barno su se radovali mali, pljosnati čovečuljci.

Ignatjev i njegove kćeri mahnuli su čovečuljcima i krenuli kući . . .

— Tiše vi tamo! — doviknula im je iz sobe mama kad su bučno uleteli u stan. — Upravo na televiziji emituju vest od posebne važnosti.

Tata je stavio prst na usta

— Emitujemo izuzetnu vest — uzbuđenim glasom počeo je da govori spiker. — Mnoge radio-stanice na Zemlji dobile su poruku od nepoznatih razumnih bića. Ta bića, koja sebe nazivaju dvomercima, mole da im dozvolimo da se nastane na našoj planeti i da im poklonimo gradove u kojima bi mogli da žive. Dvomerci otvoreno izjavljuju da ih već nekoliko planeta do sada nije primilo; u slučaju da ne dobiju dozvolu ni od nas, oni će odmah napustiti Sunčev sistem. Sada se formira komisija koja će uspostaviti kontakt s došljacima iz kosmosa i potom obavestiti čovečanstvo o ovom projektu. Molimo sve ljude da svoje mišljenje iznesu preko radija, novina i televizije. Pretpostavlja se da će komisija završiti rad za pet meseci.

— A vi lutate ko zna gde dok se ovakvi događaji dešavaju — ljutila se majka. Brzo ručajte, jer se može desiti da emituju još neko interesantno saopštenje.

— Pa mi smo već — počela je Tanja, ali su je tri sestre i otac presekli pogledom.

— Uzmite harmoniku, bubanj, usnu harmoniku. Idemo u šetnju — naredio je otac.

— Šta je sad! A ko će da jede?

— Kasnije. Nikuda neće pobeći — smirena je objašnjavao tata

Mama je pomirljivo slegnula ramenima.

Počeli su da da se spremaju. Spiker je ponovo počeo da čita vest od izuzetne važnosti, ponavljajući je po ko zna koji put. Odrasli ljudi u celom svetu buljili su u ekrane televizora; a deca celog sveta, ne slušajući spikera, crtale su na asfaltu gradove. Male i velike, obojene i jednobojne, višespratne, kamene i od trske, s cvetnim alejama, šumama, bregovima i rekama.

Male bele munje povremeno su presecale nebo i tada su se na asfaltu pojavljivali fantastični cvetovi.

*Preveo s ruskog.*
*Miloš Čolić*

## Drugi domaći SF sajam

U Zagrebu će, od 31. V do 20. VI, biti održan drugi jugoslovenski sajam naučne fantastike. Pored izložbeno-prodajnih štandova biće održana filmska tribina kao i prvi simpozijum domaćih izučavalaca naučne fantastike. Opširnije o ovoj manifestaciji, u sledećem broju „Galaksije"

Etologija

Dresura nasilja ili razvijanje pritajenih osobina životinja

# Zatočenici cirkuskih šatri

**Zašto tigrovi slušaju svog ukrotitelja? Kako slon postaje ekvilibrista? Da li je dresure usmerene protiv prirode životinja ili, naprotiv, doprinosi razvijenju njihovih potencijalnih osobine? Prenosimo tekst iz časopisa „Science et avenir"**

„Oni su simbol našeg cirkusa", najavljuje voditelj programa Slonovi Tofi i Pikolo ulaze u arenu, prave krug dižu šape pozdravljaju. Tofi održava ravnotežu stojeći na jednoj šapi Publika pljeska. Slonovi izlaze Pikolo se vraća, dobije kocku šećera, leže Publika ponovo pljeska

## Kontakt s publikom

Posmatrajući dresirene životinje čovek sebi neminovno postavlja neka pitanja Gde počinju a gde se završavaju njihove prirodne reakcije? Do koje je mere moguće razviti njihove mogućnosti? Po koju cenu? Kako se to održava na njihovim ličnostima? Koje su životinje sa gledišta dresure najzanimljivije? Šta misliti o tretmanu koji divlje životinje imaju u cirkusu?

Odgovora na ove pitanje ima onoliko koliko ima dresera, životinja i cirkuskih spektakla Činjenica je da se na pojedinim životinjama i vrstama, dresure različito odražava jedne jedva izmeni, a druge potpuno slomi '

Veliki je broj životinja koje ne mogu da se povrate od prvog kontakta sa publikom Neka zaboravljaju svoje numere druge počinju da ponavljaju iste pokrete Njihove urođene osobine bitno se menjaju Četvoronožne životinje ponašaju se kao dvonožna, tigrovi dobijaju osobine konja, delfini se ne mogu naterati da udu u vodu, slonovi postaju ekvilibristi

## Potraba za pravdanjem

Kad čuju reč „dresura" ukrotitelji uvek osećaju potrabu da se pravdaju Izrazi „dresirati" „krotiti", podrazumevaju stegu potčinjavanje uslovljavanje i primoravanje da se čini ono što se u normalnim prilikama ne radi pa ih stoga oni koji se tim poslom bave tumače na različite načine Za jedne, ukrotitelj je zvanje dostojno poštovanja koje podseća na mit o Tarzanu, o potčinjenoj divljoj zveri Za druge, međutim, naziv je uvredljiv, jer reč dresiranje neminovno upućuje na mučenje životinja, a oni smatraju da se može govoriti samo o njihovom obučavanju To obučavanje pretpostavlje i nagrade i kažnjavanje ali se čitav poduhvat prilagođava prirodi svake životinje, njenom karakteru sklonostima, osobinama Etologija zato mora da pronađe sredinu između neosećanja probleme kod jednih i griže savesti kod drugih dresure i obučavanje mogu da budu sinonimi ako se u oba slučaja radi o disciplini kojoj se životinja podvrgava u nameri da se nečemu nauči

Pri tom životinje, bez obzira na to da li su domaće ili divlje, ispoljavaju najrazličitije oblike ponašanja. Njihovo obučavanje može da se sastoji u običnom uslovljavanju nekog pokreta koji one i inače čine ali koji treba „izvesti u određenom trenutku kamile pljuju klovna, pas se diže na zadnje noge i otvara vrata Međutim ima i „numera' koje iziskuju dugo uvežbavanje sam u areni, šimpanza podražava čoveka i njegova uobičajene radnje u kući



Ništa nije slučajno Dreser mora da vodi računa o ćudi svojih štićenika Lavovi u cirkusu Žana Rišara obučeni su tako da svaki bez protivljenja zauzima svoje mesto u grupi



Opasni i snažni medved Dresura medveda predstavlja dug i težak posao jer je reč o životinji velike fizičke snage, koja uz to ne raspolaže nijednim vidljivim jezikom pokreta (mimika, kostrešenje dlake, pokreti). Njeni napadi su iznenadni i opasni

Dostignuta složenost radnje svakako je proporcionalna mogućnostima životinje i zavisi od njenih cerebralnih sposobnosti kao i od dužine perioda njenog mladunstva Dresiranje pantera, na primer, počinje između 12 i 15 meseca (kad se završi period mladunstva), pod uslovom da je u cirkus stigao kao „beba" od mesec i po dana Trajanje dresure takođe je različito jek se obučava tri godina, a delfin samo tri meseca. Ako se pokaže da je životinja nepodobna za dresuru, a to znači plašljiva, neuravnotežena, agresivna, suviše spora, od obuke se odustaje

## Usmeravanja urođenih osobina

Dresura je veoma pogodna oblast u kojoj zoolog može da ispituje karakter životinje, njihovo ponašanje i načine prilagođavanje obuci Time se rukovodio Pjer Aše Suple (Hachet-Souplet) kada je 1900 godine osnovao Međunarodni institut za zoološku psihologiju želeći da prouči metode i posledice dresiranja Danas se u nekim cirkusima dozvoljava publici da prisustvuje vežbama „Savremeni ukrotitelji koji rade prema biološkim i psihološkim metodama, nemaju šta da kriju — kaže H Hediger (Hediger),

švajcerski etolog koji se odavno zalaže za „blaga metoda u dresuri Ranije se dresiranje sastojalo u tome da se hijene tuku do crkavanje da se medvedima izbijaju zubi a lavovima plamanom sprlje šapa Savremene dresura zasniva se na korišćenju i usmeravanju urođenih osobina životinja

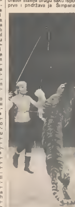
Pa ipak teško se uspostavlja ravnoteža između sposobnosti životinja i posle ukrotitalja Dresura može da buda prihvatljiva jedino ako koristi — i to na blag način — oblika ponašanja i osobina koji se ispoljavaju spontano, u igri ili u nuždi Morski lavovi i delfini provode veliki deo vremena u igri kada to počnu da čine javno, vidi se da su zadovoljni Kenguri u borbi koriste prednje šapa dovoljno je navući im bokserske rukavice, pa da postanu „bokseri Medved sa gega nauče ga da se uz muziku okreće oko sebe, i on postaja igrač Zahvaljujući svom licu šimpanze mogu da imitiraju klovnove

Madutim, kada bi se samo ovo imalo u vidu spektakl bi uvek bio isti A to ne ide u račun ni publici ni dreserima Traganje za originalnošću podrazumeva nadmatanje Tako se javljaju dva fenomena cirkus — zoo, prijatni cirkus u koma se bizon „druži s nosorogom, nojem ili žirafom i dresura koja se okreće neobičnom, koja je sve složenija usmerena protiv urođenih osobina životinja „Hoću da dokažam — obješnjava V Tihonov iz moskovskog cirkusa — „da se životinja mogu naučiti da rada i ono što spontano nikada ne bi radila Tako Tihonov spaja domaće i divlja životinja koja nemaju nikakvih međusobnih afinitate medvedić sedi na jaku, patao se nalazi u naručju medvedice, divlji bikovi se druže sa tigrovima

## Pripreme kao za olimpijadu

Pripremajući se za ova numara u kojima grabljivice učestvuju zajedno sa onima koji u prirodnim uslovima predstavljaju njihov plen životinja se od malena gaje zajedno Tako se jedna navikavaju na mirise drugih Dreser postavija tigra na postolje u sredini arena a konj hoda okolo Zatim konja pokriva ptetnom a mladi tigar se uči da ostane na svom mastu Što se dresura više udaljava od prirodnih osobina životinja manji je broj jadinki koja su kadre da ja ostvare Mešovite grupe naročito su nestabilne pa se zato ovaj vid dresure upražnjava samo sa mladim životinjama

Zanimljivo je da se često najteža uvežbavaju one numara koje deluju najprirodnije Šimpanza koji hoda pozdravija, aplaudira povlači jaknu i popravija periku, naučio je svoju tačku sporo s velikom mukom Da bi naučio da aplaudira, prvo mora da se navikne da jednom šakom udara po nekom predmetu a zatim mu dreser stavlja drugu šaku ispod prve i pridržava ja Šimpanze



*Uvek na oprezu Suočen sa životinjom ukrotitelj nikad nije potpuno bezbedan jer i posle nekoliko meseci zbližavanja i obučavanja ona može iznenada da napadne*

— kaskaderi iz cirkusa „Buljona' imaju za sobom časova vežbanja kao neki atlata sa olimpijada Pri tom dreseri šimpanza koriste njihovu inteligenciju sposobnost podražavanja sličnu ljudskoj Dreseri slonova i zveri iz porodice mačaka pribegavaju drugačijim metodama izazivanju pozitivnih i negativnih stimulanea Slonu se, na primar, ne može objasniti da traba da digne šapu Dreser to mora da učini umesto njaga A kad se numera savlada, mora se stalno ponavljati Jedna životinja ne može da se nauči da izvodi različita numare Ako se menja program, mora se promeniti i životinja

## Ukrotitelj nikad nije siguran

U prirodi je divljih zveri, lavova, tigrova pantere da beže od čoveka ako ga opaze u daljini, da ga napadnu ako im se suviše približi Ukrotitelj mora da smanji to rastojanje On počinje time što svaku životinju navikava da ostane na svom mestu, obično ne taburau koj predstavlja njenu teritoriju, njeno sklonište Dakle da učestvujući u jednom veštačkom pozorištu odstupi od svog uobičajenog ponašanje Ali, životinja uvek ostaja opasna „U većini slučajeve — kaže ukrotitelj Alfred Kort (A Court) — posle šest meseci obuka tigar je podjednako spreman da proždre ukrotitelja kao i posle prvih šest dana ukoliko „poveruje da time ništa ne rizikuje Jedino dreser može da proceni šta sme da dozvoli Postoji mišljenje da je ukrotiteljstvo postupak suprotan pripitomljavanju „Glavni uslov da lav postane postušan je da nije imao bliži kontakt sa čovekom ' — objašnjava Žan Rišar (Richard)

Zanimljivo je konstatovati da divlje životinja mogu da se sprijatelje samo se svojim gospodarem i sa malim brojem posetilaca i to u prisustvu drasera dok prema ostalima zadržavaju svoje prirodno ponašanje Madutim Žak Nuvel (Ž Nouvel) direktor zoo-vrta u Vansanu, Francuska smatra da ulovljeno mladunče naviknuto na čovaka, menja svoj nagon za bekstvom Tako slonovi mogu dosta da se približe dreseru bez obzira na udaljenost na kojoj se nalazi neće napasti Jedino neki neočekivani pogrešan stimulans, može da probudi nagonsko ponašanje skriveno ispod uslovljenog ponašanja Tako dolazi do nesrećnih slučajeva za koje često nema objašnjenja Naknadno se govori o „podlosti divljih mačaka, atrašljivosti slonova „gluposti" konja „promena naravi šimpanza jer životinja poseduju neposredni perceptivni jezik pokreta — mimika na licu pokreti ušiju i repa kostrešenje dlake

## Izuzetni delfini

Ništa od svega ovoga ne važi za delfine koji u dresuri imaju posebno mesto Oni uvek ostaju u svojoj prirodnoj sredini ispoljavaju radosti kad nauče vežbu i kad imaju publiku u stanju su da sami ponavljaju svoju tačku Oni su jedine životinja čija obuka ne predstavija za dresera nikakvu opasnost Delfin se međutim, ni na šta ne može prisiliti Ako želi da ga nauči da pljeska rapom po vodi, dreser mora da sačeka da on to uradi sam spontano da ga zatim nagradi i podstakne da to učini ponovo Smatra se da delfini pogađaju želje drasera i spremni su im da udovolje Međutim upravo zbog toga što se lako dresiraju često postaju žrtve komercijalne eksploatacija Dešava se da uginu od iscrpljenosti mada ponekad umeju i da se pobune da stupe u štrajk

Neki ukrotitelji smatraju da cirkus spasava pojedina životinjske vrste Tvrdenje je samo delimično tačno Sačuvati vrstu to znači sačuvati njene genetske osobine, ritam života, sredinu A život u cirkusu sve to neminovno menja Potomci životinja iz cirkusa ne bi bili u stanju da žive samostalno na slobodi Već posle nekoliko generacija ispoljavaju se velike promena u poređenju sa njihovom slobodnom sebraćom Tako divlja zveri često postaju homoseksualci šimpanza gube svoje specifično ponašanje (trebljenje vašiju na primer)

## Poveriti vaspitavanje stručnjacima

U idealnom smislu cilj obuke životinja u cirkusu bio bi da im se omogući da se vaspitavaju i dignu na viši nivo dekle da se približe ljudskom biću Zato bi možda bilo korisno da se njihovo vaspitavanje poveri stručnjacima koji bi bili odista kadri da otkriju „neslućene talente"

Još uvek ne postoje zakonski propisi o zaštiti cirkuskih životinja Jedino je u skandinavskim zemljama donete zabrana eksploatacije svih životinja koje moraju da se čuvaju u kavezu Trgovina divljim životinjama uslovi njihovog života u cirkusima njihovo staranje u zoološkom vrtu problemi su kojima se na bave samo oni koji se bore za zaštitu prirode Tako se jedan vlasnik cirkusa, Aleksis Grus (Gruss) odrekao menažerija i divljih zveri i zadržao u svom cirkusu samo četiri konje i dva slona „Niko nam nije stavio nikakvu primedbu što nema divljih zveri — kaže on — „Za ono što umemo da pokažemo, one nam nisu ni potrebne

Ovakve filozofija cirkusa je izuzetak koji potvrđuje pravilo, pogotovu kada se ima u vidu da su motivacije cirkuske publike često veoma nejasna Nema razlike između gledalace koji dolaze da vide kako će igrač na trapezu da padne i onih koji bi hteli da vide kako će lav da proždre svog ukrotitelja" — kaže Aleksis Grus

**Robotika**
**Kompjuterska percepcija dodirom**

# „Razumne" proteze

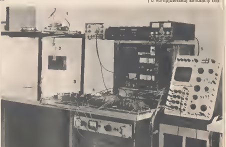
**Pre osamnaestak godina u Beogradu je održana izložba „pipazona" — eksponata koje je trebalo doživeti čulom dodira. Posetioci su, prema pravilima izložbe, zatvorenih očiju opipavali konglomerate glatkog, vlažnog gipsa, suve, tople vune i gumenih creva koja su kao živa izmicala prstima. Mnogima je pre nastanka bilo kakvog „umetničkog doživljaja", ili umesto njega, prve pomisao bile da prepoznaju šta to dodiruju. Javljala su se i „optička" — taktilna varka. Međutim, ovaj pokušaj da se „niža" čula dodira uzvisi do „glavnih" čula, vida i sluha, u stari umetnosti nije, koliko je poznato, zasnovao tradiciju. Na drugoj strani, naučna radoznalost i praktična potreba rehabilitacije u medicini, kao i robotika u industriji i istraživanjima, razvile su široki front proučavanja dodirne percepcije kako u pokušaju objašnjenja prirodnog procesa, tako i u nastojanju da se veštački reprodukuje ova biološka funkcija.**

Prema rečima Džona Jon Nojmana (John von Neumann), često se veruje da su aktivnosti i funkcija ljudskog nervnog sistema tako komplikovane da nema dostupnog mehanizma koji bi ih mogao izvesti. Međutim dostignuće Mek Kaloća i Pitsa (McCuloch Pitts — autori čuvenog rada objavljenog 1943 u Biltenu matematičke biofizike. Logički račun ideja imanentnih u nervnoj aktivnosti koji je po nekim mišljenjima jedan od najvećih doprinosa epistemologiji 20 veka) dokazuje da sve što je moguće iscrpno i nedvosmisleno opisati, staviti u reči, jeste ipso facto ostvarljivo pogodnom konačnom neuronskom mrežom.

## Veštačka inteligencija

Na osnovu hipoteze Mek Kaloća i Pitsa o neuronu kao prekidačkom elementu otkriveno je da se njegov rad i osobine mogu u gruboj aproksimaciji modelirati poluprovodničkim elementima — tranzistorima i diodama — i analogije nervnog sistema s kompjuterom se prosto nametnule. Ta oblast je dobila naziv „mašinska ili veštačka inteligencija". Nastoji se da kompjuteri i veštačke neuronske mreže preuzmu upravljanje procesima gde ljudska kontrola nije neophodna ili je nedovoljna ili nije uopšte moguća. Profesor Marvin Minski (Minsky) sa Masačusetskog instituta za tehnologiju piše: „Naš cilj je proširiti načine kojima kompjuteri mogu reagovati sa realnim svetom, posebno razviti bolje senzorne i motorne uređaje, kao i programe za upravljanje njima. Ove „oči i ruke" treba konačno da budu sposobne za obavljanje inteligentnih radnji. Međutim, već je dovoljno teško osposobiti ih da rade stvari koje ljudi čine lako."

Tehnički izveštaj profesora Džona Makartija (John McCarty) sa Stenford univerziteta donosi sledeću definiciju: „Veštačka inteligencija je eksperimentalno i teorijsko proučavanje perceptivnih i intelektualnih procesa koristeći kompjutere. Njen konačni cilj jeste dovoljno dobro razumevanje ovih procesa da bi se kompjuteri osposobili da opažaju, shvataju i deluju na načine koji su sada dostupni samo ljudskim bićima."



*Upravljački deo servosistema i međustepen za prenos informacija do i od računara: 1. servosistem, 2. organ, 3. predmet za prepoznavanje, 4. međustepen za vezu s kompjuterom, 5. merni instrumenti*

## Verbalni simboli

Koža i kinestatički proprioceptori poseduju promenljivu geometriju koja pri pokretima tela prolazi kroz niz približno tačno određenih položaja. U kontaktu s predmetom promene stanja čula daju informacije o obliku i položaju i stoga prepoznavanje dodirom pretpostavlja kretanje dodirnog organa duž predmeta. Međutim integracija opažanja i stvarna percepcija događa se u centralnom nervnom sistemu. Čulo je samo neka vrsta mernog instrumenta.

Kako čulo meri? Senzorni nervni putevi vode od završetaka nerava u koži do korteksa projektujući oblik ljudskog tela u promenljivoj razmeri. Mogli bi se zapitati da li se opipani predmeti projektuju u kori velikog mozga, aktivirajući skup neurona neeuklidsku sliku predmeta? Naivno pitanje kažu pristalice hipoteze da mozak radi koristeći specifična apstraktne simbole. Najvažniju ulogu tvrde oni, imaju verbalni simboli smatrajući govorni i pisani jezik za najvišu kategoriju izražavanja intelekta.

Polazeći od ovakvog shvatanja sproveden je zanimljiv projekat u Laboratoriji za kibernetiku Italijanskog nacionalnog Saveta za istraživanje u Napulju. Kreiran je primitivni sistem mašinske percepcija trodimenzionalnih oblika pomoću dodira — neka vrsta uprošćenog modela sličnog Aristotelovom svođenju čoveka na dvonošca bez perja, ali od potencijalne koristi u kompjuterskoj simulaciji biološkog sistema. Kriterijum za prepoznavanje je bio verbalni opis predmeta. Rezultate eksperimenata je trebalo primeniti na moguća poboljšanja u zameni ljudskih udova veštačkim, kao i za povećanje autonomije robota u industriji i podvodnim radovima.

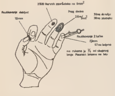
## Napuljski eksperiment

Fiziologija daje približne podatke o dodirnom kapacitetu šake. Oko 300 nervnih završetaka u svakom kvadratnom milimetru jagodice prsta osećaju prag pritiska oko 2 gr/mm², razlikuju dve tačke na rastojanju oko 2,3 mm i detektuju promenu rastojanja između kažiprsta i palca od oko 1,5 mm.

Današnja poluprovodnička tehnologija skoro da je u stanju da postigne navedenu gustinu senzora. Međutim, zbog konstruktivnih ograničanja u napuljskom projektu je upotrebljen taktilni organ, sličan prstu sa svega 33 senzora ravnomerno raspoređenih na polulоptastom vrhu. Pokretanje prsta u prostoru, da bi se premet opi-

pao vršeno je pomoću servomotora kojime je upravljao kompjuter

Za suštinu ovog prilaza broj prstiju je bio irelevantan, pošto je sa gledišta informacija sekvencijelno dodirivanje u pet (ili više) tačaka jednim prstom jednako vredno istovremenom dodiru sa pet (ili u slučaju robota, proizvoljnim brojem) prstiju, pod uslovom da predmet miruje



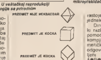
Dodirni kapaciteti ljudske šake U veštačkoj reprodukciji biološke funkcije koristi se analogija sa prirodnim senzorima

Ciljevi manipulacije su mnogi i različiti i stoga nije lako otkriti opšte principe hvatanja Međutim, sigurno je da treba najpre poznavati oblik i položaj objekta kojim se manipuliše Opažanje robota treba da posluži za upravljanje dodirnim organom za prepoznavanje oblika i u sadejstvu s vizuelnim sistemom, za poboljšanje informativnog sadržaja optičke slike predmeta U napuljskom eksperimentu prostorni servosistem je obezbeđivao da se dodirni organ kreće duž konture predmeta po programiranom pravilu Dodirni senzori su beležili koordinate svake dodirnute tačke i nagib tangencijalne ravni u toj tački i slali podatke kompjuteru, koji ih je „on-line" (odmah) koristio za upravljanje servosistemom Matematički model predmeta koji je kompjuter zapamtio u svojoj memoriji bio je polieder opisan oko opipanog predmeta

## Logički model

Za logički model predmeta uzet je skup iskaza (rečenica) koji opisuje taj predmet zasnovano na hipotezi o verbalnom funkcionisanju mozga Da bi kompjuter mogao da ispolji svoje fenomenalne sposobnosti brzog računanja, iskazima su asocirane numeričke vrednosti — 1 za istiniti a 0 za lažni iskaz Tako je dobijen numerički opis predmeta koji omogućuje kompjutersku percepciju Istinitost iskaza se određuje verovatnoćom prisustva neke osobine što se utvrđuje opipavanjem predmeta i kompjuterskom obradom podataka iz dodirnog organa

Program kompjutera koristi matematička metoda kao što su




Prepoznavanje geometrijskih oblika dodirom Odgovori kompjutera usmereni na klasifikaciju kocke među drugim predmetima

račun iskaza (propozicija) i račun predikata gde se svakodnevni jezik transformiše u simbolički jezik matematike Verbalni opis predmeta se predstavlja nizom jedinica i nula tzv binarnom relacijom, koja upotrebom svega dve znaka nazvanih **bit** (binary digit — osnovna jedinica za količinu informacije), daje mogućnost numeričkog opisivanja bilo kojeg predmeta

## Prepoznavanje kocke

Napuljski eksperiment je u praktičnom delu krenuo od kocke kao probnog predmeta za prepoznavanje — ne toliko zbog njene jednostavnosti, koliko zbog reputacije da se teško transformiše u druge vidove Da bi se dobio logički model kocke odabran je sledeći niz karakterističnih iskaza A — postoji dodir između prsta i predmeta B — površina je zakrivljena C — površina je ravna D — bočne ivice su paralelne E — bočne ivice se spajaju u jednoj tački F — postoje tri para paralelnih strana G —



Taktilni organ sličan prstu korišćen u napuljskom eksperimentu Sistem mikroprekidača za detekciju dodira

rastojanje susednih tamana su jednaka

Direktnim opipavanjem kocki različitih veličina i položaja pomoću veštačkog prsta i kompjuterskom obradom numeričkih modela dobijani su odgovori simbolički predstavljeni relacijom iskaza A●B●C●D●E●F●G = predmet je kocka Tačka između iskaza kao znak množenja predstavlja logičko „i", a crta iznad znači logičku negaciju „ne" — da određena osobina ne postoji Preveden na uobičajeni jezik gornji izraz daje poznatu definiciju „Kocka je telo ograničeno sa šest jednakih kvadrata", podrazumevajući da znamo šta je kvadrat

Opis složenijih predmeta je znatno komplikovaniji Već je pomenuto da je kompjuter programiran da predmete opaža kao poliedre koji ih obuhvataju Prepoznavanje se postiže poređenjem sa ranije naučnim poliedrima u memoriji kompjutera

Teško je reći da li sve ovo ima neke bliže veze sa biološkom percepcijom U svakom slučaju razum mašina ne treba shvatiti kao zamenu za prirodni razum već samo kao proširenje mogućnosti kapaciteta i brzine ljudskog uma

*Nebojša Ivančević, dipl inž*

Genetika

Napisana genetska šifra virusa

# Hemijska formula života

**Britanski nobelovac dr Fred Sejndžer (Senger) uspeo je sa svojim saradnicima u laboratoriji Medicinskog istraživačkog saveta u Kembridžu da prvi put dešifruje i ispiše celokupnu hemijsku strukturu jednog živog stvorenja. Istraživani uzorak bio je virus „Fi-iks-174" (Phi-X-174) dug manje od milionitog dela centimetra, koji živi u bakteriji ešerihije koli (escherichia coli), obično prisutnoj u crevima čoveka.**

Virus „Fi-iks-174" sastoji se od samo devet gena — jedinica koje rukovode naslедem saopštavajući ćelijama šta da proizvode i reprodukuju — a njegova hemijska formula izražena jezikom kompjutera duga je 15 metara. Veruje se da bi genetska šifra ljudskih ćelija izražena na isti način zahtevala papir dug oko 16 000 kilometara.

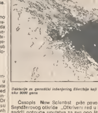
## Novi metod otkrivanja

Geni se sastoje od dezoksiribonukleinske kiseline (skraćeno DNK) koja je u stvari dugi končić načinjen od četiri vrste hemijskih podjedinica (nukleotida). Red ovih nukleotida u končiću rukovodi instrukcijama za izgradnju organizma. Dr Sejndžer i njegovi saradnici upotrebili su potpuno nov metod za otkrivanje reda ovih nukleotida. Grupa je zabeležila 5 375 nukleotida koji su potpuno ispunili dve i po stranice poznatog naučnog časopisa „Nature" gde su objavljeni rezultati istraživanja. Novim metodom, kako kaže dr Sejndžer, moguće je popisati 100 nukleotida za svega nekoliko dana, dok je ranije za pedesetak njih bilo potrebno više meseci.

Dezoksiribonukleinska kiselina određuje oblik i funkciju gena, koji imaju sasvim različite uloge. Kada je reč o virusu „Fi-iks-174", njih četiri (obeleženi kao A, B, C i D) kontrolišu stvaranje nove dezoksiribonukleinske kiseline. Peti gen, nazvan E, proizvodi hemikaliju koja probija zid ćelije u kojoj virus živi. Ovo zvuči prilično jednostavno, ali Sejndžerov tim je otkrio i nešto što ga je začudilo: geni ne samo da se ukrštaju, već su neki sadržani u drugima.

## „Čitanje" genetskih reči

Ako je E unutar D, kako se informacija koju oni sadrže izdvaja pravilno? Teško je zamisliti ogrlicu na kojoj se kuglice preklapaju, ali ako bi to bilo moguće, pa ako bi svaka kuglica bila slovo, kako da se pročitaju razne reči koje one sačinjavaju? Naučni tim je utvrdio da to zavisi od mesta na kojem počinjete čitanje — u ovom slučaju nukleotida. Ako se počne na jednom mestu, DNK govori jednu stvar. Ako se počne na drugom — sasvim različitu. Naučnici, na žalost, nisu uspeli da otkriju kako geni „znaju" na kom mestu da započnu čitanje.



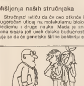
Bakterija za genetički inženjering Ešerihija koli ima oko 9000 gena

Časopis „New Scientist" piše povodom Sejndžerovog otkrića: „Otkriveni red u DNK sadrži potpuna uputstva za sve ono što virus radi. Na žalost, mi ni izbliza ne možemo odgonetnuti te poruke kao što to čini ćelija-domaćin. Znamo reči, ali ne poznajemo sintaksu."

Tako se virus, organizam toliko jednostavan da se može razmnožavati samo u živoj ćeliji, pokazao neverovatno složenim. I pored toga, dr Sejndžer i njegov tim uspeli su da svedu nešto od ove složenosti života na razumljivu hemiju — sveli su život na hemijsku formulu.

## Mišljenja naših stručnjaka

Stručnjaci ističu da će ovo otkriće imati dugoročan uticaj na molekularnu biologiju, medicinu i druge nauke. Mada je analiza gena sisara još uvek daleka budućnost, veruje se da će genetske širine bakterija ešerihije koli (koja ima oko 9 000 gena) biti urađene za nekoliko godina.



— On će umesto mene polagati pismeni deo ispita, a ja umesto njega usmeni

Novim genetskim metodima biće moguće „isecanje" lanca čovekovih gena i njihovo ubacivanje u bakterije gde bi se razmnožavali. Primenom metode doktora Sejndžera i njegove grupe verovatno će se jednog dana otkriti i hemijska struktura ljudskih gena.

Naši stručnjaci kao da nisu iznenađeni ovim otkrićem. Akademik prof. dr Dušan Kanazir izjavio je tim povodom da su slična otkrića već objavljena. Naime, američki stručnjak Korana sintetizovao je prošle godine prvi veštački gen, a nauka već poznaje šifre segmenata nekih gena.

Vesna Perić

## Prvi veštački gen

**Rad na sintetizovanju gena pod rukovodstvom dr Habinda Korane, započet je 1967. godine, a 1970. prvi put su sintetisovani odrezak dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) iz 85 parova nukleotida. Činilo se da je prvi gen konstruisan. Pretpostavljalo se da je dovoljno staviti ga u ćeliju pa da se na veštačkoj matrici sintetizuje molekul transportne ribonukleinske kiseline (tRNK) koji će početi normalno da funkcioniše. Međutim, pokazalo se da je taj sintetički gen biološki apsolutno neaktivan.**

**Ubrzo se razjasnilo da je jedan od uzroka neuspeha činjenica da se u ćeliji najpre sintetizuje tRNK prethodnica koja se sastoji od 126 nukleotida i da zatim specijalni ferment odseca deo molekula prethodnice da bi se ona tek posle toga pretvorila u radni — živi molekul.**

**Grupa naučnika oko Korane odlučila se za postupnost u stvaranju te prethodnice gena, a zatim sintetizovala odgovarajući odrezak DNK iz 126 parova nukleotida. Međutim, ni taj gen još nije bio biološki aktivan.**

**Postalo je jasno da veštački gen ne može da funkcioniše u ćeliji ako nije snabdeven regulatorskim uređajima — promoterom koji lansira sintezu tRNK i terminatorom koji može da prekida sintezu. Bili su neophodni specijalni, veoma istančani metodi da bi se odredila postupnost tih regulacionih oblasti. Pokazalo se da promotor sadrži 59 parova nukleotida, a terminator 21 par. Tek posle toga moguće je da se sintetizuje kompletni gen s promotorom i terminatorom.**

**Da ćelija ne bi raspoznala „uljeza", dr Korana je odlučio da ne dozvoli genu da šeta sam po njoj, nego da ga ušije u DNK same ćelije. Sintetizovanom genu je na oba kraja dodao po jedna kratku lepljivu nit. Upravo takvi krajevi nastaju u DNK kada na nju deluju iseča ferment restriktaza.**

**Ali bakterija-domaćin ni tada još nije htela da primi tuđi gen. Istraživači su počeli da padaju u očajanje. Zar posle deset godina očajničkog rada pod elektronskim mikroskopima i svih mogućih pokušaja da dožive neuspeh?!**

**Ipak, rešili su da se bore. Nisu „ušili" gen u DNK crevnog bacila, nego u DNK jednog od virusa koji se razmnožava na toj bakteriji. I tek tada su istraživači bili nagrađeni za svoju fantastičnu upornost: kada su crevni bacil zarazili virusom u čijem se genu nalazio i veštački gen, bacil je počeo da sintetizuje tRNK kodiran u veštačkom genu!**

Biomedicina

Uticaj bioloških ritmova na čoveka

# Vreme i zdravlje

**U toku svog života čovek se neprestano nalazi pod uticajem bioloških ritmova — satnih, dnevnih, mesečnih, sezonskih. Oni često opredeljuju njegovo raspoloženje, radnu sposobnost, naklonosti, pa čak i zdravlje. Zbog toga su istraživanja bioritmova doprinela mnogim saznanjima o funkcionisanju živih organizama. Tako je nastala hronobiologija — nova grana biomedicine. Članak je pisan prema podacima iz sovjetskog lista „Izvestija" i časopisa „Tehnika i nauka"**

Biološke ritmove u živim organizmima prvi put je registrovao francuski naučnik de Meran 1729. godine. Vremenom ta osmatranja bila su obogaćena novim podacima. Ipak sve doskora ona nisu dobila ozbiljnu naučnu ocenu. Tek dvadesetih godina ovog veka započela su stvarna naučna istraživanja bioritmova.



## Cirkadni sistem čoveka

Danas je poznato da je ritmičnost raznih fizioloških funkcija imanentna svakom biološkom sistemu nezavisno od nivoa njegove organizacije. Hronobiologija je prema tome dužna da izučava aparat koji registruje vreme u svim biološkim sistemima. Taj problem je veoma složen ali ima ogroman praktički značaj. Zbog toga se za tu granu biomedicine danas interesuju lekari, avijatičari, voćari, ihtiolozi, genetičari, biofizičari, imunolozi, farmaceuti, astronomi.

Američki naučnik prof. F. Halberg predsednik Međunarodne asocijacije hronobiologa razvio je takozvani cirkadni sistem čoveka. Na specijalnom hronogramu prikazane su dnevne promene gotovo svih funkcija zdravog organizma. Taj sistem ima veoma veliki značaj pri oceni zdravstvenog stanja čoveka, naročito pri određivanju dijagnoze. Na primer, ako lekar pregleda pacijenta ujutro, onda se sve njegove analize upoređuju s normama karakterističnim za jutro, a ako postavlje dijagnozu noću, onda rezultat upoređuje s normama koje su karakteristične za noćne časove.

Izučavanje bioritmova organizma pomaže ne samo dijagnostici nego i pravilnom određivanju i uzimanju lekova u toku dana i noći. Na primer, ustanovljeno je da nadbubrežne žlezde najaktivnije funkcionišu od 3 do 8 časova ujutro, pa prema tome — po nalogu lekara — odgovarajuće hormonske preparate treba davati u skladu s tim pokazateljima.

Slična zapažanja registrovana su i kod obolelih od čira u želucu i na dvanaestopalačnom crevu. Ti bolesnici bi trebalo da jedu i noću jer je upravo u to vreme zapažena najoptimalnija reakcija na hranu.

Dosadašnji eksperimenti i svakodnevna praksa pružaju mnogo interesantnih podataka o dejstvu lekova na organizam u različito vreme dana i noći. Evo primera iz oblasti eksperimentalne onkologije: kod miševa je otkriven dnevni ritam razmnožavanja ćelija raka na jednjaku. Tumor je najaktivnije rastao u jutarnjim časovima a najslabije — uveče i noću. Sovjetski istraživači su zbog toga jednoj grupi miševa obolelih od raka davali antikancerozne preparate u 5 časova ujutro, to jest u vreme pre maksimuma rašćenja kanceroznih ćelija, a drugoj grupi u 17 časova. Pokazalo se da je lekoviti efekat pri jutarnjem davanju lekova bio dva puta jači.

## Problemi desinhronoze

Stanje u kome je narušena sinhronost funkcija u čovekovom organizmu može se osmotriti pri transkontinentalnim letovima u pravcu istok-zapad i obrnuto. Letovi se sever-na jug i obrnuto, pri istim brzinama leta aviona, ne ispoljavaju nikakvo dejstvo na organizam i ne izazivaju u njemu promene.

Narušavanje sinhronizacije fizioloških funkcija pri transkontinentalnim letovima — nazvano desinhronoze — proučava i medicina budući da organizam u tom stanju izvesno vreme nastavlja da funkcioniše po starom, a zatim postepeno počinje da se privikava na novi raspored dana i noći, dolazi do nove sinhronizacije biološkog vremena s lokalnim. To prilagođavanje međutim, može kod nekih ljudi da potraje i do dve nedelje. Zbog toga se desinhronoza, naročito posle dugih letova, mora uzimati u obzir pri održavanju međunarodnih savetovanja na kojima se odlučuje o važnim pitanjima. Američki naučnici preporučuju da se na takvim savetovanjima ne donose odluke prvih dana posle putovanja: za one koji lete pravcem zapad — istok u jutarnjim časovima, a za one koji lete u zapadnom pravcu — u večernjim časovima.

## „Časovnici" u ćelijama

Eksperimenti američkog naučnika Č. Ereta (Erratt) pokazuju da u mehanizmu bioloških časovnika učestvuju nukleinske kiseline. Svoja istraživanja Eret je vršio na osnovu biohemijske i biofizičke prirode ćelija i pri tom došao do zaključka da osnovu procesa računanja vremena u ćeliji predstavljaju dugački molekuli dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) koje je on nazvao hronomi. Na razilazećim nitima spirala DNK stvara se informaciona ribonukleinska kiselina (RNK). Istovremeno u ćeliji se odvija niz interaktivnih hemijskih reakcija tako da se uzajamni odnos brzina tih reakcija može tretirati kao funkcionisanje regulacionog časovnog mehanizma. U tom procesu, kao precizni mehanizmi za računanje vremena nastaju postupne reakcije. Njihova stroga postupnost dopušta tečno proticanje, to jest računanje vremena.

U vezi s biološkim časovnicima načinjeno je još jedno interesantno otkriće: sniženje temperature tela za 1—2°C može da produži život životinja (i čoveka) za 20—25 odsto. Naime, izmena temperature tela izaziva prestrojavanje fizioloških ritmova organizma. O tome svedoči na primer činjenica da kod oboljenja koja su praćena povišenom temperaturom biološki časovnici čovečjeg organizma počinju da „brzaju".

Nesumnjivo je da će dalje istraživanje problema regulisanja temperature čovečjeg tela doprineti i proširenju mogućnosti upravljanja biološkim ritmovima njegovog organizma i opštem podizanju nivoa njegovog zdravstvenog stanja.

*Priredio N. Birovljev*

Nova hipoteza o evoluciji jezika

# Poreklo govora

**Jezik i govor su oduvek smatrani glavnom karakteristikom koja ljude odvaja od životinje. Jezik je obično povezivan s bitnim odlikama ljudske prirode kao što su inteligencija, misao, socijalizacija i mogućnost posedovanja i prenošenja znanja. Problem porekla jezika je, u načelu, izvan nadležnosti lingvistâ. Izučavanje poznatih jezika kao najstarijih ili matičnih jezika, ne pokazuje kako je ljudski govor, koji je postojao više hiljada godina, nastao i usavršavao se.**

**Pa ipak, učinjen je pokušaj da se odrede fiziološki, psihološki i socijalni uslovi koji su omogućili čoveku da „progovori". Valja se setiti Marksa: „Ljudi su naučili da teorijski razlikuju od svih ostalih spoljašnje objekte koji služe za zadovoljavanje njihovih potreba. Na izvesnom stepenu razvitka, kad su se razvile potrebe ljudi i oblici aktivnosti, zahvatajući kojima su ljudi zadovoljavali svoje potrebe, oni su počeli davati imena svim klasama objekata koje su vlastitim iskustvom već mogli razlikovati od ostaloga spoljašnjeg sveta. S druge strane, saglasnost u zajedničkom radu zahtevala je razmenu informacija koja nije mogla biti ustanovljena bez artikulisanoga govora. Bitno je bilo što je glas-gest supstituisan nekom govornom kombinacijom".**

Pre nešto više od godinu dana, njujorška Akademija nauka sazvala je konferenciju posvećenu poreklu i evoluciji jezika i govora. Kao što se moglo i očekivati, na tom skupu su do izražaja došli, pored lingvista i antropolozi, psiholozi i proučavaoci ljudskog mozga.

## „Prirodni jezik"

Lingvista Hans Arslef (Aarsleff) s Prinstonskog univerziteta dao je istorijski pregled glavnih teza i argumenata kojima su dosad objašnjavani poreklo jezika i njegove veze s prirodom ljudskog roda. Prema



*Tri faktora u poreklu govora: Psiholog Džulijan Džejns*

njemu, jedan od prvih poznatih ogleda s jezikom opisao je Herodot pre otprilike dve i po hiljade godina. Neki egipatski kralj, u želji da utvrdi koji je narod najstariji na Zemlji, dao je da se dva deteta odmah po rođenju izdvoje i liše svake mogućnosti da čuju bilo kakav govor. Eksperiment je počivao na zamisli da će deca prepuštene same sebi pre ili posle progovoriti, i tako otkriti „najstariji jezik na svetu". Kralj se razočarao. Prva reč koju su deca izgovorila bila je na frigijskom jeziku, što je kralja uverilo da su najstariji narod na svetu Frižani, a ne Egipćani.

Sličnih ogleda bilo je čak i u 18. veku. Međutim, u to vreme je preteglo mišljenje da takvi eksperimenti ne vode nikuda. Pažnja je okrenuta prema deci koja su ostavljena rasla pored životinja. (Jedan skorašnji film načinjen je na temu Divljeg dečaka iz Averona.) Ali ni ta traganja nisu urodila plodom, niti vodila do „prirodnog jezika" nije se mogla naći.

Drugi prilaz jeziku sugerisali su, kako kaže Arslef, Stari zavet i jevrejski misticizam. *Postanje* sadrži dva važna lingvistička iskaza: Adamovo imenovanje životinja i vavilonsku zbrku. Do 17. veka Adam je smatran za neprevaziđenog mislioca i etimologa. Kazivanje o vavilonskoj kuli i jezičkom galimatijasu trebalo je da obeshrabri svako traganje za prvobitnim elementima pravavilonskog ili adamovskog jezika, ali to se nije dogodilo. Razmišljanju u pojmovima adamovske teorije jezika suprotstavio se Džon Lok (John Locke), tvrdeći da znanje ne može da se pruža s onu stranu iskustva.

Tokom minulog stoleća, vera je, ne jednom, zabranjivala studije porekla jezika, rekao je Arslef. Pošto se smatralo da je jezik dar božji, svaki onaj ko bi govorio o evoluciji a ne o božanskom poreklu jezika ispadao je — jeretik. Tek posle Darvina proučavanje jezika i njegovog porekla počelo je da se ponovo konstituiše ovog puta, pre kao nauka nego kao filozofija.

## Čomski i „svojstvo P"

Na sastanku njujorške Akademije podrobno je raspravljano o prirodnim ljudskim jezicima, o logičkoj raznovrsnosti njihovoj, o prirodi jezika i protojezikâ (uključujući i jedan spekulativni sveopšti protogovor kasnog paleolita). Izražena je nada da će objašnjenje tih opštosti pružiti kakav-takav uvid u funkcionisanje ljudskog uma. Noam Čomski (Noam Chomsky) sa Masačusetskog tehnološkog instituta izneo je pretpostavku o postojanju specifičnog gramatičkog svojstva — nazvao ga je „svojstvom P" — kao nečega što je zajedničko svim gramatikama, i što preduslovljava učenje. Ukoliko bi svojstvo P bilo pronađeno, možda bi to predstavljalo dokaz da je sposobnost za ljudski jezik genetički određena, kao što je to slučaj s telesnim organima.

Pošto je lingvistika još uvek dosta spekulativna i apstraktna, četvorodnevni skup je najveći deo vremena odvojio za raspravu o tekućim istraživanjima na području paleontologije, arheologije, geologije, antropologije, biologije, ponašanja životinja, nauke o mozgu i psihologija.

Emil Menzel i Marša Džonson (Menzel, Marcia Johnson) s njujorškog Državnog univerziteta diskutovali su o sposobnosti ljudi i životinja da stvaraju, tumače i pamte verbalne i neverbalne znake. Prema ovim istraživačima, pomenuta sposobnost sugeriše da ljudi i životinje raspolažu u osnovi sličnom organizacijom opažanja i spoznaje. Ispod „duboke strukture" ljudskog jezika i čovekove misli leže, navodno, „još dublje strukture" koje dvonožac deli sa drugim vrstama, a upravo na tim sklopovima, tvrde istraživači, počivaju „naše jezičke sposobnosti".

Gde, kada i kako se začela čovekova sposobnost da govori? Neke od najvažnijih odgovora na ta pitanja kadra je da pruži arheologija. Antropolog Ešli Montegju (Ashley Montagu), na primer, smatra da bi detaljno proučavanje izrade alata verovatno dalo ključ za razumevanje spoznajnih procesa u prvih ljudi, kao i porekla i evolucije jezika i govora. Njegova teza jeste da je govor ponikao u procesu pravljenja alata, a njegova tvrdnja — da raznolikost alata koje je načinio australopitekus navodi na misao o sposobnosti saobraćanja na ravni apstrakcije koje zahteva opštilo poput govora.

Na konferenciji njujorške Akademije nauka, Montegju je objasnio kako su se govor i izrada alata verovatno spregli u razvoju lova na krupnu divljač, koji će biti utoliko uspešniji ukoliko su lovci u stanju da se verbalno sporazumevaju o promenama u računici i strategiji. Ta tri činioca — govor, izrada alata i lov na krupnu divljač — verovatno su se formirala pod dejstvom odnosa trosmerne povratne sprege, što je doprinelo razvoju svakog od njih ponaosob.

## Na pomolu oplonologija

Da bi proverio takvu jednu teoriju, Montegju je pozvao učesnike skupa na „naučno proučavanje alata" u okviru nove discipline koja bi se mogla nazvati *oplonologija* (prema grčkom oplon-alatka ili oruđe).

Ako je pretpostavka u vezi između izrade alata i govora

tačne onda je blizu pameti da je govor u nekom svom obliku mogao nastati pre milion ili, čak pre dva miliona godina

S druge strane prinstonskom psihologu Džulijanu Džejnsu (Julian Jaynes) čini se da govor nije bio potreban pri prenošenju s kolena na koleno takvih rudimentarnih veština kao što su izrada i korišćenje jednostavnih alatki Govor je, štaviše, u tome mogao biti čak i smetnja „Gotovo da je nemoguće rečima opisati oblikovanje kremena u proste kamene sekače i ručne sekire", rekao je Džejns „Te radnje je prenošena isključivo podražavanjem na isti onaj način na koji šimpanzi prenose dosetku hvatanja mrava pomoću stabljike od loze spuštane u otvor mravinjaka U našoj sopstvenoj kulturi, ostaje otvoreno pitanje da li je jezik uopšte potreban pri prenošenju takvih veština kao što su plivanje i vožnja na biciklu"

Džejns ima svoju teoriju o tome kako se jezik razvio one uključuje elemente učenja o evoluciji, teorije učenja, procesa ponašanje, moždane strukture i okolinskih ili ekoloških činilaca Kada se jezik razvio? Da bi se moglo odgovoriti na ovo i sve druga pitanja skopčana s evolucijom govora i jezika, u obzir valja uzeti, prema Džejnsu tri faktora vrednost govora za opstanak, povezane obrasce ponašanje, i strukturu mozga

Mi naivno pretpostavljamo da je govor uvek blagotvoran Ova pretpostavka je, međutim, veoma problematična. Ako je vrsta potpuno prilagođena svojoj ekološkoj niši moglo bi se možda pokazati da je iznenada stečena sposobnost za opštenje sintaktičke prirode — pogubna! Ukoliko se saobraća glasom ovaj može privući neprijatelja Znaci rukama mogu dovesti njihove korisnike u opasnu situaciju No važnije od toga jeste činjenica da bi jedan novi oblik opštenja mogao oduzeti od urođenih signalnih mehanizama koji su uspešno delovali na socijalno organizovanje unutar vrste

## Hotimični znakovi

Džejnsov zaključak ljudski jezik se razvio onda kad je jedan deo ljudskog roda bio naterán u nove ekološka niše na koje nije bio potpuno prilagođen Jedna crta toliko zajednička unutar vrste kao što je jezik, uz to neurološki veoma precizno zasnovana, morala se razviti u eri kada je imala veliku i trajnu vrednost u pogledu ljudskog opstanka

U obzir se moraju uzeti i obrasci ponašanja Sposobnost upotreba i organizovanja reči u rečenice morala je dovesti do korenitih promena u ponašanju Treba dozvati u pomoć teoriju učenja Ako je čovek u stanju da u isto vreme posmatra neki predmet i da ga imenuje on će smoći snage za usredsređenje koje bi inače izostalo Dete koje zna nazive



boje, ove će verovatno bolje pamtiti prepoznavati i koristiti nego dete koje te nazive ne zna Prema tome, rekao je Džejns „razvoj jezika će dovesti do posledica u ponašanju čija artefakte možemo otkriti arheološki

Što se tiče strukture mozga, stvari nisu tako jednostavne Džejns je priznao da valjanost njegovih pogleda možda zavisi od odlivaka šupljina u lubanjama neandertalaca koje tek treba otkriti Na osnovu takvih odlivaka dali bi se proceniti veličina i oblik mozgova koji su te šupljine nekad ispunjavali

Tako dramatično dostignuće kao što je govor moralo se vremenski podudariti sa značajnim ekološkim promenama koje su izmamile korenite promene u ponašanju Prema prinstonskom psihologu to bi bilo četvrto ledeno doba (prva dva on eliminiše zato što je većina hominida tada živela u Africi, a treće — iz nešto suptilnijih razloga), koje je počeo pre 70 000 godina, dostiglo najhladniji „vrh" pre 35 000 godina i prestalo pre deset milenijuma Gde se jezik najpre razvio? Po svoj prilici, u severnoj umerenoj zoni u pojasu od Francuske i Španije, preko Evropa Severna Afrika Bliskog istoka i Azije a odatle se širio na jug

Desilo se to pod izuzetnim ekološkim pritiscima koji su u hotimičnom davanju signala doveli do prelaska s kanala vizuelnih znakova na kanal auditivno-vokalni S velikim migracijama iz Afrike u severna podneblja rekao je Džejns, vizuelni signali su izgubili u dejstvenosti, u mračnim pećinama i noćnom lovu nisu bili ni od kakve koristi, ruke je valjalo upotrebljavati za važnije stvari U tim uslovima, slučajni glasovni signali preuzeli su ulogu hotimičnih znakova, koja je dotle pripadala isključivo signalima Nastupila je duga evolucija u ovoj vrsti opštenja one je trajala sve do kraja srednjeg pleistocena i nailaska četvrtog ledenog doba

## Poređenje teorija

U to vreme naši preci su možda bili već pripremljeni za govor Prvi pravi elementi govora, sugerisao je Džejns, bili su završeci hotimičnih krikova koji su se u početku, razlikovali prosto po jačini, a koji su se kasnije diferencirali Zamislimo pećinskog čoveka kako viče *Aiiii!* na pojavu sabljastog tigra Jačina takvog signala bi verovatno prirodno odgovarala veličini opasnosti — možda završnom fonemom Neki tigar u daljini verovatno bi izazvao krik mnogo manjeg intenziteta, i razvio drugačiji završetak, recimo, jedno mnogo opuštenije *Auuu* Ti završeci bi, dakle, postali prve bliže odrednice za pojmove *blizu* i *daleko* A sledeći korak ka jeziku sintakse predstavljalo bi odvajanje tih završetaka od nekog određenog krika i njihovo pripajanje drugima s istom naznakom

Doba bližih odrednica je u Evropi trajalo prema Džejnsovoj proceni, do pre 48 000 godina Nastupilo je doba zapovedi, a tek zatim razvili su se upitni i odrečni oblici Vreme bližih odrednica koincidiralo je s razdobljem izrađivanja složenijih alatki vreme imenica (naziva životinja) — s crtanjem životinja na zidovima pećina Usledila su lična imena Čitav taj proces oblikovanja govora i sintakse mogao je potrajati kaže ova hipoteza svega 70 000 godina

Na kraju Džejns upoređuje svoju teoriju s teorijama drugih „Glavna odlika modela koji sam je izložio stoje u suprotnosti s većinom ranijih predloga o poreklu jezika Sve prethodne teorije su ga situirale istorijski bar milion godina unazad a kao lokaciju njegovog porekla navodili Afriku Svi raniji modeli naglašavaju da su najpre došle imenice Ali centralna odlika ovde izložene teorije jeste da su priloške ne samo prethodili svemu drugom, nego su neizbežno, i morali da prethode, sve dok se nisu stabilizovali u naredbe pre nego što su mogli da se „stalože" u imenica

U zaključku svojih razmatranja, Džejns upozorava da on daje sliku samo u najširim mogućim potezima, i napominje da je ono što on opisuje samo jedan idealni odnosno radni model, koji može da ima razne varijante Namera je bila, kaže on, da se isprovocira jedan novi način razmišljenja o razvitku jezika i govora

V Čolanović

mozaik

## Limnologija

### Fenomen Velikog gorkog jezera

**Suecki kanal prolazi kroz najuži i najniži deo Sueckog prevlake. Na tom putu preseca nekoliko jezera, a među njima i Veliko gorko jezero. Nedavno su ronioci koji su tamo radili primetili čudnu pojavu: kada su hteli da zagnjure na dno, voda im se suprotstavila koćeći gnjurenje, a neka nepoznata sila nastojala je da ih izbaci na površinu. Naučnici su uzeli uzorke vode s tog „tajanstvenog" mesta. Ustanovili su da je prekid plovidbe brodova kroz Kanal od 1967. do 1974. godine, kada su zbog rata Kanal i njegove ustave bili u kvaru, veoma smanjio cirkulaciju vode u Velikom gorkom jezeru. Voda je bila nepomična i zasićena solima iz slojeva peska, gipsa i soli od kojih se sastojalo dno. Zbog toga se u njemu stvorio sloj veoma guste vode dubljine od dva metra, koji je postao svojevrsna barijera između površine i dna jezera. Taj gusti sloj izbacivao je ronioce prema površini. Sada, kad je u Sueckom kanalu uspostavljen normalan saobraćaj, sadržina soli u Velikom gorkom jezeru postepeno će se vratiti na normalan nivo.**

## Astronautika

### Novac ruši lansirne rampe

**Desetica specijalista za rušenja pri 27. inženjerijskom bataljonu armije SAD postavili su krajem prošle godine plastični eksploziv oko tornja na lansirnom poligonu broj 14 u Kejp Keneverelu (Cape Canaverel), ali je ručicu električnog detonatora pritisnuo — novac.**

**Lansirni toranj sa poligona 14 sa koga su započeti svi letovi projekta „Merkuri" (Mercury) uključujući i prvi orbitalni let američkog svemirskog broda sa ljudskom posadom i koji pamti astronaute Glena (Glenn), Karpentera (Carpenter), Širu (Schirra) i Kupera (Cooper) proglašen je nešavna „spomenik" pa susedna zgrada i magacine. Kako bi opravka tornja oštećenog zubom vremena i upotrebom koštala oko 500 000 dolara a njegovo godišnje održavanje oko 100 000 dolara, Komanda vojnog vazduhoplovstva odlučila je da ga na svoj, pomalo specifičan način demontira i umesto njega postavi daleko manju skupu spomen-ploču. Samo dve dana kasnije, 3. decembra 1976., iste sudbina zadesila je i lansirni toranj na poligonu broj 12, a skoro „demontiranja" pred i broju 19, lansirnom mestu letilica projekta „Džemini" (Gemini).**

## Antropologija

### Kolevka čovečanstva

**R. E. Benveniste i G. J. Todero, virusolozi iz Nacionalnog instituta za istraživanja raka u SAD, došli su na osnovu biohemijskih istraživanja do iznenađujućeg zaključka da je kolevka čovečanstva Azija a ne Afrika — kao što su do sad svi istraživači prošlosti smatrali. Do nova teorija, dvojica naučnika došla su na osnovu istraživanja dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) ljudi i majmuna.**

**Benveniste i Todero tvrde da su DNK (inače osnovni nosioci naslednih osobina svih živih bića) savremenog čoveka i DNK azijskih majmuna mnogo sličnija nego što je to slučaj kod afričkih vrsta. Iz toga oni zaključuju da se čovek, po svemu sudeći, razvio pre 14 miliona godina iz njemu najbližeg ogranka primata u Aziji, a da se zatim — posle 11 miliona godina — prebacio u Afriku.**

**Antropolozi se za sada drže rezervisano prema novoj teoriji.**

## Gerontologija

### Lek protiv starenja?

Butar se vremenom prekriva žutim slojem u kojem preovlađuju proizvodi masnih oksida. Zbog toga je neophodno da se čuva u frižideru gde niska temperatura usporava oksidaciona procese odnosno starenje butara. U čovekovom organizmu takođe teku procesi oksidacije masti — lipidā. Neki naučnici smatraju da oni povlače za sobom stvaranje slobodnih radikala i da su u vezi sa starenjem organizma. U jednoj od fizičko-hemijskih hipoteza, koja se tiče starenja, pretpostavlja se da je upravo razvitak i postepeno jačanje oksidnih reakcija koje vode nagomilavanju slobodnih radikala — uzrok poremećaja normalne delatnosti organizma.

U organizmu su prisutne naročite materije koje su sposobne da se suprodstave procesima oksidacije, to su antioksidanti. Antioksidaciona aktivnost lipidā u organizmu je nepostojana veličina. Nivo njene aktivnosti zavisi od mnogih faktora: ishrane, godina starosti, životnih uslova.

Kakvu vezu ima promena antioksidacione aktivnosti lipida sa procesima starenja? Istraživanja koje su u toku dve godine vršene na miševima pokazala su da se intenzitet antioksidaciona aktivnosti lipida jetra smanjuje kod svih životinja uporedo s njihovom starošću — ali postepeno. Drugim rečima, pojačavaju se procesi oksidacije lipidā.

Antioksidaciona sposobnost se ne gubi samo prilikom starenja. Primećeno je da se isti simptomi pojavljuju i usled pojačane radijacije, stresova i trovanja organizma.



Pri pojačanoj dozi radijacija brže se snižava antioksidaciona aktivnost, dok se uvođenjem radiozaštitnih sredstava povećava nivo te aktivnosti i s njim i procenat preživelih životinja s kojima se eksperimentisalo. U želji da kod životinja stvore stres, naučnici su držali miševe 15 dana na temperaturi od nula stepeni. Već drugog dana njihova antioksidaciona aktivnost počela je naglo da opada. Međutim, kad im je ubrizgan antioksidant, obrambena sposobnost organizma upadljivo se povisila.

Ukoliko razvoj radijacione bolesti, mnogih stanja stresova i trovanja može da bude usporen a u nekim slučajevima i sprečen pomoću materija koje povećavaju nivo antioksidacione aktivnosti masnoća, postoji nada da se iste materije mogu iskoristiti i u stvaranju preparata koji će usporavati procese starenja.

## Biologija

### Drozofili protiv vazdušnih pirata

Na svim većim aerodromima već godinama dejstvuju skupi elektronski uređaji pomoću kojih organi bezbednosti nastoje da otkriju krijumčare droga i neoružane vazdušne pirate. Sudeći po pisanju štampe, to im ne uspeva uvek.



Takva situacija nametnula je potrebu korišćenja dresiranih pasa koji eksploziv i narkotike otkrivaju svojim istančanim čulom mirisa. Svakako, psi predstavljaju dobra pomoćnika u tom specifičnom poslu, međutim za te zadatke mogu se efikasno koristiti i — insekti koji su u stanju da razlikuju fanta-

stično mala koncentracija mirisa određenih materija.

Kanadski istraživač R. Rajt (Wright) predložio je da se ta sposobnost insekata iskoristi u radu organa bezbednosti. Njegov predlog zasniva se na uspesima japanskog genetičara T. Kikučija koji je pre nekoliko godina odgajio mutante voćne mušice drozofil koji privlače potpuno određeni mirisi.

Eksperimenti Kikučija bili su očigledni i veoma upečatljivi. On je uspeo da odabere i odgaji čak i takve mutante drozofila koje privlači 19 hemijskih jedinjenja neprijatnih za ostale mušice. Specijalno odgajenu populaciju drozofila privlači, na primer, marihuana, a jednu drugu vrstu — miris eksploziva TNT. Osetljivost živih detektora je toliko velika da bi kontrola krijumčarenih droga i eksploziva ubuduće mogla da bude mnogo jednostavnija i efikasnija.



Fiziologija

## Rekordi pingvina

Profesor Dž. Kujmen sa Skripsovog instituta za okeanografiju (SAD) završio je osmogodišnja terenska istraživanja u Antarktiku, u toku kojih je proučavao sistem pingvina i mehanizam koji im omogućuje da se dugo zadržavaju pod vodom.

Carski pingvin (Aptenodytes forsteri) predstavljao je osnovni objekat istraživanja prof. Kujmena i njegovih saradnika. Ta ptica visine 120 cm i težine do 45 kg izranjala je iz morskih dubina do površine vode brzinom od 120 m/min, što zahteva veoma savršen sistem regulacije pritiska u njenom organizmu. Najduže je mogla da roni pod vodom 18 minuta, što premašuje sve rekorde ostalih morskih ptica-ronilaca.

Maksimalna dubina ronjenja, koju su istraživači u početku mogli da registruju, dostizala je svega 40 metara. Pretpostavljajući da je to izuzetno malo i da je ta dubina ronjenja posledica pojedinačne angažovanosti pingvina, istraživači su se premestili u rejon rta Krzje, gde se nalazi jedno od največih jata pingvina. Tu su ptice ronile u jatima i do 50 jedinki.

Istraživači su tamo opremili 25 pingvina instrumentima za registrovanje dubine ronjenja i tako došli do novih rezultata: roneći u grupama carski pingvini dostizali su dubinu do 260 metara (!). Radi poređenja, navedimo da maksimalna dubina ronjenja čoveka u akvalangu dostiže 132 metra.

Energetika

## Male efikasne hidroelektrane

Već u relativno gusto naseljenoj Evropi troškovi za transport i distribuciju električne energije dostižu 70 odsto od ukupnih troškova, dok samo oko 30 odsto otpada na stvarnu proizvodnju elektroenergije. Zbog toga je razumljivo što stručnjaci teže da se u manje naseljenim regionima, na primer u zemljama u razvoju, više nego do sada koriste manje i autonomne elektrane.

Pogodan generator za male hidroelektrane od 5 do 700 kilovata predstavlja — prema časopisu „Umschau in Wissenschaft und Technik" — protočna turbina za korišćenje manjih i srednjih voda. Kod te turbine vodena struja protiče kroz lopatice rotora turbine najpre spolja ka unutrašnosti (videti sliku), a zatim po što prođe kroz unutrašnjost rotora iznutra ka spoljašnosti.

Protočna turbina se u odnosu na druge tipove turbina



odlikuje velikim mogućnostima prilagođavanja na različite količine vode kao i povoljnim koeficijentom iskorišćenja. Ovome treba dodati i jednostavnost u načinu funkcionisanja, montaži, opsluživanju i održavanju, kao i dug vek trajanja.

Medicina

## Gojaznost i metabolizam

U doba antibiotika, presađivanja srca i operacija laserskim zracima savremena medicina o fenomenu gojaznosti zna pouzdano samo dve stvari: da preterana telesna težina može imati veoma ozbiljne posledice po zdravlje, posebno kod muškaraca, i da je broj debelih osoba u stalnom porastu. O svemu ostalom, posebno o razlozima i mehanizmu ove pojave kao i o uzrocima upadljivih individualnih razlika, za sada se samo nagađa.



Prema klasičnoj definiciji gojaznost je odnos između težine izražene u kilogramima i kvadrata visine izražene u metrima, pri čemu donji prag kod muškaraca iznosi 27,5 a kod žene 27,0. Osobe kod kojih indeks gojaznosti znatnije premaša ovu granicu sklone su dijabetesu, srčanim oboljenjima, osteoartritisu, bubrežnim bolestima i postoperativnim komplikacijama. Koliko god da se do sada pokazao kao najprihvatljiviji, ni ovaj matematički „model" nije uvek precizan: kod izuzetno muskuloznih osoba vrednost indeksa po pravilu premaša utvrđenu granicu mada se o pojavi gojaznosti ne može ni govoriti. Još su nepreciznija razna deskriptivna definicija, pogotovo kada se uzme u obzir da raspored masnih naslaga znatno varira u zavisnosti od pripadnosti određenoj rasnoj ili etničkoj grupi.

Ostavljajući po strani razna sporedna pitanja, kao glavni problem nameće se utvrđivanje uzroka gojaznosti i njene sve učestalije pojave u savremenom društvu. Najnovija istraživanja pokazuju da razlozi ne leže u konzumiranju preteranih količina hrane, već da ih verovatno treba tražiti u izvesnoj genetskoj predispoziciji. Činjenica da pojedinci ostaju vitki i pored enormnih količina hrane dok se drugi preterano goje i pri sasvim umerenoj ishrani, kao i izvesne pojave koje su zapažene kod blizanaca i beba, u prvi plan ističu razlike u metabolizmu kod pojedinih osoba. Osobe sklone gojenju u potpunosti koriste svu unetu hranu na taj način što u ćelijama masnog tkiva gomilaju sve količine koje im nisu trenutno potrebne, dok kod vitkih osoba sav višak hrane sagoreva neposredno nakon unošenja u organizam. Ovaj proces, po svemu sudeći, zavisi prevashodno od razlika u hormonalnom metabolizmu, a samo sekundarno od telesne aktivnosti. Prema nekim novijim shvatanjima, telesna aktivnost sama po sebi ne smanjuje bitno naslage masnog tkiva, ali kombinovana sa odgovarajućom dijetom može da dovede do izvesnih promena u metabolizmu.

Sa stanovišta prosečnog čoveka, gojaznost se javlja više kao estetski nego medicinski problem. Bez obzira na genetsku predispoziciju i metabolizam, određena dijeta koja u dovoljnoj meri smanjuju količinu unete hrane daće pozitivne rezultate (gladovanje je svakako najefikasnija ali može biti i veoma opasno po zdravlje). Uklanjanje suvišnih kilograma ima pored čisto estetskog i zdravstveni učinak jer se time smanjuje mogućnost podlegenja određenim oboljenjima i povećava opšta otpornost organizma.

## Arheologija

### Lažna naučna otkrića

# Falsifikovani dinosaurusi

**Među mnogobrojnim naučnim knjigama koje se objavljuju u svetu, povremeno se srećemo sa senzacionalnim publikacijama koje donose arheološke „dokaze" o našim precima, čije su saznanje navodno prevazilazile iskustva savremenih naučnika Do sada, to su uvek bile vešte podvale ili prozirni falsifikati O jednom takvom egzemplarnom „otkriću" govori Žan-Pjer Adam (Jean-Pierre Adam), stručnjak za antičku arhitekturu, u februarskom broju časopisa „Science et vie".**

Svima su poznate smele hipoteze o Atlantidi ili izgradnji Keopsove piramide ali te nostalgične zabiude ne mogu se ni porediti sa talasom naučnih dela koja nas zapljuskuju poslednjih godina U tom sa vremenom okultizmu prednjače kvazi-arheolozi, koji valjda smatraju da praistorijski i antički periodi — zbog vremenske udaljenosti — dopuštaju manipulacije koje se ne mogu lako pobiti

Jedno otkriće privuklo je našu pažnju ne samo zbog svoje drske mistifikacije već i zbog činjenice da ga je šira publika — što se na žalost ne događa prvi put — lakoverno prihvatila

## Rađanje jedne prevare

Knjiga „Zagonetka Anda" Robera Šarua (Robert Charroux L'Enigme des Andes) izazvala je dosta prikaza u štampi što nije čudno jer govori o neobičnom otkriću u oblasti Ika (Peru) Reč je o kamenovima na čijoj su površini — prema jednom novinskom prikazu — uklesane „praistorijske životinje ljudi u borbi sa predeluvijalnim monstrumima, mape iščezlih kontinenata prikazi nečuvenih hirurških operacija Rober Šaru objašnjava kako se 1973 godine pridružio dr Kabrari (Čabrera) koji je u regionu Ika sakupljao još od 1961 neobične kamenove Na nekim su prikazani samo ljudi ili životinje, a na drugima scene koje mogu da konkurišu kadrovima nekog lošeg naučno-fantastičnog filma



*Obmane lovaca na dinosauruse Jedan skroman oblutak poslužio im je da prikažu „transplantaciju" u oblasti srca Anestezija kroz usta i preciznost anatomskih delova ukazuju na veliku arheološku prevaru*

Tu su gotovo svi dinosaurusi iz sekundarne ere — uverava nas autor „Zagonetke Anda" I navodi recimo, brahiosaure i pteranodone koje ineće deli 30 miliona godina! A ne zbunjuje ga ni činjenica da nas od kraja perioda krede — epohe kada su nestali dinosaurusi — odvaja 70 miliona godina

Podsetimo se da najstariji američki čovek tipa homosapiens ima samo četiri miliona godina Dakle morali bismo da prihvatimo vezu da je fauna sekundarne ere u Južnoj Americi neobješnjivo preživela desetine miliona godina i dočekala pojavu visoko civilizovanih stanovnika Ika! Štaviše homo sapiens i veliki reptili sekundarne ere sreli su se samo u srednjem Peruu i to na prostoru od nekoliko hektara u blizini seoceta Okukaže Daleka prošlost prikazana je veoma pitoreskno pa vidimo — na isklesanim kamenovima — kako hrabri stanovnici Ika naoružani sekirama i noževima jure diplodokuse, reptile duge po 25 m Bili su ne samo dobri lovci već i spretni hirurzi pa su vršili transplantacije u oblasti srca i mozga Onima koji te tvrdnje prihvataju s nevericom Šaru poručuje „Donosimo sve dokaze!

## Nekropola u Okukaži

Povratimo dah i pogledajmo šta je stvarno otkriveno u Peruu Godine 1952 francuski arheolog Anri Rešlen (Henry Reichlen) dok je istraživao ne ke lokalitete u toj zemlji upozn ao je jednog hakera koji mu je ponudio primerke graviranih komada šljunka Hakero je naziv za domoroca koji se bavi tajnim iskopavanjima i svoje nalaze prodaje turistima i arheolozima Kamenovi koji su ponuđeni Rešlenu poticali su iz doline Okukaže u kojoj se nalazilo rodno selo hakera Francuski arheolog nije proveravao poreklo iskopine i, sprečen drugim poslovima, vratio se u oblast Ika tek 12 godina kasnije (1984) Bio je podstaknut pričama da se u cirkulaciji nalaze mnogi kamenovi iz Okukaže koji predstavljaju lažne arheološke nalaze

U toku naredne dve godine on je više puta posetio tu oblast i utvrdio da se tu doista nalazi jedna nekropola iz kulture Parakase s početka naše ere Nekadašnji stanovnici doline ukopavali su svoje mrtve u pesak, katkad obeležući raku drvetom mnogi grobovi održali su se do naših dana i u njima se mogu naći keramika i obluci (iz korita reke Ika) dekorisani uglavnom antropomorfnim šarama To su gotovo uvek kamenovi jajastog oblika dakle po formi podsećaju na čoveka i druga živa bića

Nekropolu su prvi otkrili stanovnici regiona Oni su brzo shvatili da mogu izvući korist ako svoje iskopine ilegalno komercijalizuju Ne treba im mnogo na tome zameriti jer žive u velikoj oskudici zbog pustinjskog karaktera cele oblasti Originala nije bilo dovoljno pa su odmah počeli — to se dogodilo pre 15 godina — da proizvode lažne kamenove čija je cena zavisila od dimenzije i dekora Naravno iz straha da ne padnu pod udar zakona svoje poslove su obavili velom tajne

U početku prodavale su se kopije originalnih kamenova iz nekropole Međutim banalnost crteža odbijala je mnoge kupce skromni indijenci iz Okukaže ipak nisu mogli biti vešti prevaranti Tada su na scenu stupili bivši učenici Likovne akademije iz Lima, koji su se smestili u grad Ika Dovoljni su im bili pogodni komadi šljunka koje su seljaci lako nalazili i nekoliko originalnih uzoraka tek da imaju opštu predstavu o rukotvorinama starosedelaca Koristili su kao alat dleto, sekač čak i — zubarsku bušilicu Obrađeni i veštački patinirani kamenovi su prelazili u ruke domaćih hakerosa koji su ih skrivali u svoje udžerice ili zakopavali u baštama u očekivanju kupaca Među njima se našao i dr Kabrara koji je kompletirao bogatu kolekciju Da bi mu ugodili umetnici su klesali na licu mesta neke veoma velike kamenove tako je stvoren autentičan ambijent

## Laboratorijske analize

Meda je cela mistifikacija sa belucima iz Ika veoma prozirna izvršeno je — zahvaljujući arheologu Rešlenu — i naučno proveravanje kako antičkih tako i lažnih kamenova I jedni i drugi su kao što se pretpostavljalo iz korita reka Ika Međutim optičke i hemijske analize nedvosmisleno su ukazale na upotrebu različitog alata pravu i lažnu patinu različitu starost erozivnog dejstva itd

Ako ostavimo po strani laboratorijske rezultate bilo bi dovoljno da se podsetimo da je prekolumbovska arheologija tako bogata i indikativna da isključuje sva nedoumica u pogledu porekla nekropole u Iki i svega onoga što se u njoj našlo

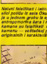
Najstariji tragovi poznatih civilizacija u Južnoj Americi koja su karakterišu upotrebom keramike ukazuju na epohu zvanu Puron — 2000 godina pre naše ere U sledećoj fazi od 1500 do 900 godina zvanoj Ajalpan ljudi žive pretežno u kućama od naboja grupisanim u malim selima a grnčarija (loptaste vaze sa antropomorfnim ukrasima) burno se razvija i u Iki Urbanizacija se javlja u prvom milenijumu naše ere, a kultura Parkasa (ona iz Ika) odgovara rimskoj epohi Zatim su došle epoha Naca i Mohika pa Tiahuanako (čija velika arhitektonska ostvarenja pripadaju 8—12 veku) Čimu i kratkotrajna kultura Inke — jedina velika politička jedinica južnoameričkog kontinanta iz prekolumbovskog doba

Dodajmo još da je antička peruanska medicina dostigla nivo sličan onoma u staroj Grčkoj Primitivne trepanacija (bušenje lobanja vrstom svrdla) i amputacija udova bila su jedine hirurške intervencija o čamu svedoče ne samo tragovi na skeletima već i jedna trepanirana mumija (muzej u Utkukambi) i svrdla od čampija (legura zlata srebra i bakra) Poznate su takođe mešavina trava koja su se koristila kao analgetička sredstva

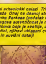
Pored tolikih arheoloških i drugih nalaza iz prekolumbovske ere, nije potrebno da nam Robar Šaru prati dokazima o borbi žitelja Ika i dinosaurusa Njegova zagonatka Anda uopšte ne postoji



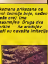
Naivni falsifikati i istinski arheološki nalazi Tri kamena prikazena na slici potiču iz sela Okukaže Onaj na desnoj strani tamnija boje, nađen je u jednom grobu iz epoha Parkasa (početak naše ere) Ime antropomorfna šara i njegova autentičnost je nesumnjiva Druga dva kamena su falsifikati njihova boja je svetlija, uprkos — na srednjem kamenu — veštačkoj patini, njihovi uklesani crteži su nevešta imitacija originalnih i karakterišu ih suvišni detalji



Svežina gravire zapaža se po razlici u tonu boja između ravne površine i osnova zareza (koja je svetlija) reske i čiste linije ukazuju na noviji datum klesanja (nema elemenata starenja)



Na ovom veštački ispatiniranom kamenu izgravirani delovi su lakše apsorbovali specijalni premaz, pa izgledaju — paradoksalno — tamniji

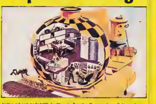


Na ovom originalu, tragovi starenja na gravirenim i ravnim površinama su identični isto su proporcije slivenja, isti je ton boja

# Okeanologija

## Eksploatacija podmorskih bogatstava

# Neptunovo blago



Jedno od najznačajnijih ispitivanja čovekovih sposobnosti da opstane pod vodom radi obavljanja naučnih istraživanja i eksploatacija blaga Presek podmorskog staništa u kojem je Žak Iv Kusto (Jacques-Yves Cousteau) s pet saradnika proveo 21 dan oktobra 1965

Po mišljenju naučnika samo na dnu Tihog okeana nagomilano je najmanje 1 5 triliona tone metalnih konkrecije — crnih krtola koje se sastoje od kobalta bakra mangana i nikla — onih metala za kojima gladuje savremena industrija čitavog sveta Mada o načinu nastajanja tih konkrecija naučnici imaju različita mišljenja neosporno je da to ogromno bogatstvo poput svojevrsnog ćilima prekriva dno okeana Ali, isto je tako neosporno da se do tog bogatstva ne može lako doći

Konkrecije se nalaze na dubini 3—5 kilometara centralnog dela Pacifika na jugu i istoku od Havajskih ostrva Većina naučnika smatra da one nastaju dejstvom bakterija koje iz okeanske vode apsorbuju rastvorene metale a zatim ih talože i nagomilavaju u vidu tih konkracija na okeansko dno izračunato je da se svake godina tako nagomila oko 10 miliona tona dragocenih i koncentrisanih metala

Kako doći do tog ogromnog Neptunovog blaga? Stručnjaci predlažu tri projekta pneumatski hidraulički i bagerski metod

U prvom slučaju bi se ogroman usisivač vezan cevovodom s brodom vukao po okeanskom dnu, uvlačio konkrecije i dopremao ih u brod Kod primene hidrauličkog metoda radi stvaranja uzlaznog mlaza upumpavala bi se voda zajedno s konkrecijama s tim što pumpa treba rasporediti ili na dnu ili iznad dna okeana Ovaj sistem je već razrađen pošto se već davno primenjuje pri dobijanju uglja i nafta U trećem sistemu koristio bi se bagerski sistem s velikim kofama na svakih trideset metara ekskavatorskog lanca

Podaci o uporednoj efikasnosti ta tri sistema još nisu objavljeni Osnovni kriterijum predstavlja produktivnost i to uz mogućnost primene većeg broja brodova čiji rad se ne bi zajamno ometao

Uporedo s ispitivanjima produktivnosti tih projekata u SAD se istražuju i metodi izvlačenja dragocenih metala iz konkrecije Proračuni pokazuju da bi ukupna cena industrijskog sistema uključujući i brodova i kompleksa kopnenih instalacija za ekstrahiranje metala iz konkracija dostizala sumu od 300 do 600 miliona dolara

## Speleologija

Istraživanje pećina u Jugoslaviji

# Svet kraškog podzemlja

**Jugoslavija se može pohvaliti velikim brojem pećina i jama. Jedni pretpostavljaju da ih ima oko 20 000, a drugi čak 30 do 40 hiljada. O tom kraškom podzemlju, kao i o rezultatima naše speleologije i srodnih naučnih grana, prikupile je podatke ekipa ciklusa TV emisije „Izazov pećina" redakcije naučnog programa TV Beograd**

U svim krajevima Jugoslavije, s izuzetkom Panonske nizije, nalazimo na pećine i jame. Nije čudo što su upravo u našoj zemlji počela prva speleološka istraživanja, jer je do sada registrovano i istraženo oko 10 000 speleoloških objekata, po čemu smo prvi u Evropi. Bolje su ispitani tereni u Sloveniji, Hrvatskoj i Srbiji, dok su ostali — kras ogromnog Dinarskog prostora Crne Gore, Bosne i Hercegovine — vrlo malo istraženi. Najviše istraženih pećina je u Sloveniji (4 200), i u Hrvatskoj (4 000), u Srbiji je poznato oko 700, u Makedoniji svega 160. Zato nisu nerealna predviđanja da je broj pećina i jama u Jugoslaviji znatno veći, da nam je poznata samo trećina, a možda i četvrtina ovog velikog prirodnog bogatstva. Najzad na takve pretpostavke nas upućuje i činjenica da svake godine speleolozi otkrivaju potpuno nepoznate špilje. U ovom napisu će biti reči o pećinama u Hrvatskoj i Sloveniji, pošto smo u januarskom broju pisali o sličnim objektima u Srbiji.

## Tragovi praistorije

Od desetak hiljada registrovanih pećina i jama u Jugoslaviji, samo je 27 uređeno i pristupačno turistima, dok se za sve ostale može reći da su nepristupačne i nepoznate. U tim pećinama, koje posećuju gotovo isključivo speleolozi-istraživači, česta su otkrića skeleta praistorijskih životinja.

Svaki od ovih nalaza je na izvestan način prava zagonetka. Kako su se ove životinje našle tu, ispod zemlje? Da li su postale žrtve obrušavanja ili neke davne kataklizme, ili su ih tu uneli praistorijski lovci, koji su možda izvesno vreme boravili u pećini? Da bi se to utvrdilo, neophodno su potrebna paleontološka i arheološka istraživanja. Ipak, zahvaljujući istraživanjima u nekim pećinama, može se sa sigurnošću tvrditi da je u njima boravio pračovek. Na primer, u pećini pod Kalom kod Nabrežine (Slovenija) nađeni su delovi 63 skeleta pećinskog medveda. Iz jedne lobanje probijene na temenu još štrči kameni šiljak kojim je životinja ubijena. U istoj pećini pronađena je i lopatica čoveka. Jedno od prvih većih paleolitskih nalazišta otkriveno je i u pećini Veternica kraj Zagreba. Pored više ognjišta, raznog oruđa od kamena i kostiju, ovde su sačuvani ostaci od preko 700 pećinskih medveda (70 celih lobanja i 200 donjih vilica).



Kamena lepota podzemlja. U špiljama se mogu naći najlepši oblici pećinskog nakita




Kolevka biospeleologije. Shematski prikaz Postojnske jame

## Dokazana evolucija čoveka

Pećine, podkapine ili špilje u kojima su nađeni ostaci fosilnih ljudi veoma su malobrojne i svaka predstavlja pravu retkost. U Jugoslaviji postoji desetak takvih lokaliteta, od kojih se onaj u pećini Vindija, u Hrvatskom Zagorju, može ubrojiti među prave naučne senzacije. Ostaci fosilnih ljudi pronađeni u pećini menjaju neka dosadašnja saznanja o evoluciji čoveka na tlu Jugoslavije pa i cele Evrope. Pećina Vindija nalazi se 9,5 km severozapadno od Ivanca, nedaleko od Varaždina, na jugozapadnoj strani Križnjakovog vrha (379 m), koji je pokriven šumom. Ulaz u pećinu polukružno je zasvođen, visok oko 3 a širok oko 15 m. Tlo pećine je manje-više horizontalno i pokriveno debelim kvartarnim sedimentima (naslagama) u kojima su tokom poslednje tri godine nađeni delovi lobanje praistorijskih ljudi.

U Vindiji su i ranije, u više navrata (1935, 1949. i 1961.), vršena arheološka istraživanja manjeg obima, kojima je rukovodio prof. dr S. Vuković. Ali tek kada su 1974, 1975. i naročito 1976. obavljena opsežna, sistematska kvartargeološka, paleontološka i paleolitska ispitivanja, koje sada vodi prof. dr Mirko Malez, došlo se do izvanrednih otkrića. Istraživanja su vršena na predpećinskom terenu, zatim u području ulaza i početnog dela pećine. Kvartarne naslage su prokopane u dubinu do 6 m, a u unutrašnjosti dosežu do 15 m od sadašnjeg pećinskog ulaza. Skupljeno je mnogo kostiju i zuba gornjepleistocenskih životinja (fauna ledenog doba), kao što su pećinski medved, pećinski lav, bizon, severnoevropski los, mamut... Ovi ostaci potiču, kako se pretpostavlja, prevashodno od lovačkog plena paleolitskih stanovnika pećina.

U svim istraženim pleistocenskim naslagama pećine Vindije otkriveno je mnogo paleolitskih artefakata: kameni vrhovi strela, kameni noževi, kamene sekire i uopšte delovi oružja i oruđa praistorijskih ljudi. U Vindiji je pronađen i veći broj paleoantropoloških nalaza, koji se na osnovu uočenih anatomskih karakteristika i odnosa proporcija mogu podeliti na one što pripadaju neandertalcima (iz donjih, dubljih slojeva) i one koji pripadaju naprednom fosilnom čoveku (hominidima) nađenim u gornjim slojevima. Naročito je značajno što su između ovih slojeva nađeni fosilni ostaci lobanja s karakteristikama „prelaznog tipa" između neandertalaca i hominida. Prema tome, nalazi prof. Maleza, koji dokazuju da je baš tu, na našem tlu, u Vindiji evolucija čoveka „uhvaćena na delu", predstavljaju jedinstveno otkriće na području cele Evrope.

## Život u podzemlju

Naše pećine nisu samo „muzeji" pleistocenih životinja, već i staništa živih tela (čovečje ribice) ako i veoma retkih životinjskih vrsta, predstavnika pećinske faune. U prošlosti nije se verovalo da je moguć život u podzemlju — tamo gde nema ni svetla ni hrane. Zato, kada je Luka Čeč, pećinski vodič u Postojnskoj jami, pronašao

početkom prošlog veka prvog pećinskog insekta njegovo otkriće predstavljalo je pravo iznenađenje. Međutim pošlo je odmah zatim Šmit koji je opisao ovog insekta i dao mu latinsko ime Leptodirus hochenvarti pronašao i prve pećinske predstavnika raznih životinjskih vrsta, tako va pauke pseudoškorpije muve. Iznenađenje se pretvorilo u značajno otkriće. Tada je počelo pravo hodočašće biologa iz cele Evrope u Postojansku jamu da bi se upoznali s tom novom vrstom faune. U isto vreme započeta su opsežna naučna istraživanja.

Ako se za Postojnsku jamu s pravom može reći da je kolevka biospeleologije jer su u njoj nađeni prvi predstavnici podzemne faune, za pećinu Vjetrenicu na Popovom polju može se tvrditi da je pravi eldorado za biospeleologe zbog svoje izvanredno zanimljive i bogate faune. U ovoj pećini koja je dobila ima po tome što iz nje neprestano duva veoma jak vetar mogu se naći najraznovrsniji oblici podzemnog života inače veoma retki ili gotovo nepoznati van njenog kamenog svoda — mnoge vrste insekata stonoga pauka pseudoškorpija. Naročito su interesantni oni oblici koji žive u vodi: minijaturni rakovi od dva tri santimetra ili pećinske kozice. Zanimljivo je da se ove životinje hrane isključivo blatom ilovačom. Imaju sporo varenje, spor metabolizam. Zato im nije potrebno mnogo hrane. To su sve veoma sitne životinje od nekoliko milimetara do najviše nekoliko centimetara one duge tri četiri centimetra speleobiolozi smatraju velikim.

Dragocen svet pećinskih životinja sve češće je na udaru određenih ekoloških promena. Tako je na primer prof. dr Bons Ske jedan od naših vodećih stručnjaka u ovoj oblasti proučavajući faunu pećina na obodu Popovog polja zahvaćanu određenim promenama u vezi sa hidrotehničkim radovima ustanovio da su donedavno velike mase crva cevkara marifugije koja su stolećima živele i razmnožavale se u pećini Crnulja danas gotovo potpuno izumrle zbog sve manje količine vode koja sada neredovno dotiče u ovaj ponor posle hidrotehničkih radova.

## Starost pećina

Geološki sastav Zemlje govori da su se kraške pojave, znači i kraške pećine, razvijale u različitim geološkim epohama. Ipak, najbogatije su se ovi podzemni prostori razvijali na prelazu iz



*Stalna meta istraživače. Proučavanje pećinskog života privlači u našu zemlju biospeleologe iz celog sveta*

holocena u pleistocen, to jest iz ledenog u poledeno doba, što vremenski doseže približno milion godina unazad — objašnjava dr Rado Gospodarič, jedan od naših vodećih istraživača u ovoj oblasti.

— I u podzemnom pećinskom sistemu Postojne možemo utvrditi da se upravo u to doba (ledeno i poledeno) nastala najbogatija kraške pojave, podzemni oblici pećinskog nakita, sige i druge lepote podzemlja. U vodenim rovovima pr mećujemo kako ponornica Pivka ponire i svojom mehaničkom snagom oblikuje dugi rov nanoseći naplavine. U suvim rovovima iznad ovih razvijaju se drugačiji procesi. Površinska atmosferska voda kaplje sa tavanice (stropa) oblikujući lepe kapnike, a zatim se na tlu hodnika ujedinjuje u potočiće odnoseći starije nanose u niže prostore. Kada voda spere nanose, tlo se raspukne, kapnici se lome, hodnici i rovovi raspadaju. U Postojnskoj pećini nalazimo na veoma bogate oblika i pojava ovakvih polomljenih kapnika koje specijalno proučavamo. Posebno želimo da utvrdimo da li na rušenje kapnika utiču i mnogobrojni potresi u ovim krajevima — naglašava dr Gospodarič. — Proces oblikovanja vodenog rova kao i oblikovanje suvih rovova za ljudski vek su neuhvatljivi jer su se razvijali tokom čitavog jednog geološkog doba. Ipak specijalnim speleološkim i geološkim metodama utvrđujemo koja su pojava starije, a koje mlađe. Na osnovu mnogih istraživačkih studija došli smo do zaključka da su u poslednjih 10 000 godina klimatski uslovi na površini i okolini pećina bili pogodni za širenje podzemnih rovova i nestajanje bogatog nakita.

Nije nimalo jednostavno ni lako odgovoriti na mnoga otvorena pitanja o nastanku pećina, njihovoj istoriji, stvaranju svih tih zanimljivih oblika podzemnog kraškog reljefa. Teško je s neophodnom sigurnošću tvrditi šta se to događalo pre nekoliko stotina hiljada, pola miliona, pa čak i milion godina, koliko se pretpostavlja da su stari hodnici i kanali u Postojnskoj pa i drugim našim pećinama. Ipak naučnici veruju da se na neka pitanja o zbivanjima i u tako dalekoj prošlosti mogu naći pouzdani odgovori.

*Ilja Slani*

KVIZ

Nauka kroz igru

Veliki nagradni kviz „Galaksije" pod pokroviteljstvom JAT-a

Voditelj kviza: Milan Knažević

# Teleskop Velikom Selu

6. kolo




**Došli smo i do poslednjeg kola pitanja u našem nagradnom kvizu. Vaš odziv bio je izad svih očekivanja: za svako kolo pristizalo je preko 4 000 kupona. Prijatno iznenađeni takvim prijemom, odlučili smo da našu nagradnu igru nastavimo i proširimo. U tom smislu pripremamo velika i lepa iznenađenja, o čemu ćemo pisati u sledećem broju.**

**Za ovo kolo pripremili smo 37 vrednih nagrada. U idućem broju objavićemo imena dobitnika nagrada 5. kola. Rok za slanje kupona broj 5 je 20. jun.**

## Odgovori na pitanja 4. kola

1) Edvard Rusjan bio je prvi pilot i prva žrtva jugoslovenskog vazduhoplovstva.

2) Gotovo sve antologije književnosti ubrajaju Žila Verna u red najznačajnijih autora naučno-fantastičnih romana.

3) Raketno modelarstvo je sportsko tehnička delatnost mladih zasnovana na izradi minijaturnih modela i maketa raketa i raketoplana.

4) Midvejska bitka, jedna od najvećih bitaka u istoriji vazduhoplovstva, odigrala se od 3. do 6. juna 1942. godine prilikom pokušaja Japanaca da zauzmu ostrva na Tihom okeanu.

5) Istorijski let čoveka u vasionu ostvario je Jurij Gagarin kosmičkim brodom „Vastok".

6) Domaći turistički aranžmani JAT-a nazivaju se zajedničkim imenom „Vazdušni most".

Dakle, tačni odgovori su: b, b, c, b, c i b.

## Nagrade u 6. kolu kviza

### Glavne nagrade

— Jedan JAT-ov paket-aranžman u okviru AIRLIFT-a u jednu evropsku zemlju ili grad po izboru dobitnika. U obzir dolaze: Istanbul, Tunis, Grčka, Malta, London, Italija i Pariz.

— Pet povratnih avionskih karata (za petoricu dobitnika) na jednoj redovnoj putničkoj relaciji JAT-a u našoj zemlji po izboru dobitnika.

— Primerak BIGZ-ove „Popularne enciklopedije".

### Utešne nagrade

— Deset godišnjih pretplata na „Galaksiju".

— Pet primeraka almanaha „Andromeda" broj 2.

— Tri makete JAT-ovih aviona: DC-9, BOING-707 i BOING-727.

— Deset JAT-ovih putnih torbi.

— Komplet knjiga Biblioteke XX vek BIGZ-a.

### Specijalna nagrada

— U svakom kolu BIGZ nagrađuje jednu čitateljku „Galaksije" koja učestvuje u kvizu kompletnom bibliotekom „Praktična knjiga" u šest tomova.



*Imena dobitnika 4. kola izvukla je, u prisustvu članova žirija, daktilograf Nada Divjak*

## Dobitnici nagrada u četvrtom kolu

Prvu nagradu JAT-ov paket-aranžman AIRLIFT-a u jednu evropsku zemlju ili grad po izboru dobio je **Zoran Davidović**, Stevana Brakusa 3, 11030 Beograd.

Putovanjem na jednoj od redovnih putničkih linija JAT-a nagrađeni su: **Emir Delić**, Ređe Porobića 25, 74221 Odžak; **Zoran Stanojčić**, Žarka Zrenjanina 18c, 26000 Pančevo; **Dragutin Popović**, Lole Ribara 46, 32000 Čačak; **Srećko Milatić**, Kušlanova 50 A, 41000 Zagreb i **Sladana Zikić**, Ivane Milutinovića 4, 19341 Grljan.

BIGZ-ovu „Popularnu enciklopediju" dobio je **Ivica Lipak**, Stubička 23, Ivanec, 41211 Zaprešić.

Godišnju pretplatu na „Galaksiju" dobili su: **Marica Rušec**, Zdenka Turkoviće 2, 55340 Kuljevo; **Zoran Cvetanović**, Mije Milenkoviće 21, 16210 Vlasotince; **Miodrag Žikić**, Mali Izvor, 19340 Minićevo; **TOMISLAV ZARIĆ**, Šekspirova 6/VI, 21000 Novi Sad; **Bogdan Veljić**, Bulevar JNA 56, 35230 Ćuprija; **Tomislav Šema**, TRŽAŠKA 39/III, 61000 Ljubljana; **Berdaš Karolj**, Jože Atila 17, 24340 St. Moravica; **Faruk Rovčanin**, 37 divizije 315, 31333 Priboj n/L; **Tomas Tauber**, V. Šlapa 300, 11040 Beograd i **Marko Ilićković**, Čeluga, Stari Bar, 81354 Bar.

Almanah naučne fantastike „Andromeda" broj 2 dobili su: **Marta Dikić**, Bulevar revolucije 2, 78000 Banja Luka; **Vesna Šimunić**, 5, 42000 Varaždin; **Siniša Mitrović**, Moše Pijade 20/12, 16000 Leskovac; **Ema Kalajdžievska**, Rudi Čajavec kula 6/10, aerodrom, 91000 Skopje i **Bratislav Timić**, Rade Miljković 31/1, 35000 Svetozarevo.

Maketa aviona DC—9 pripala je **Miomiru Milatiću**, N. fronta 77, 18430 Kuršumlija; maketu aviona BOING—707 dobio je **Radivoje Ristić**, OŠ „Ivan Milutinović", Veliko Selo, 11060 Beograd, a maketu aviona BOING—727 dobio je **Bogo Kašmerl**, Jamova 70, 61000 Ljubljana.

Jat-ove putne torbe dobili su: **Veronika Kukla**, Preradovićeva 19/a, 24000 Subotica; **Predrag Plašić**, IV Crnogorska 44, 36103 Kraljevo; **Nikolija Gavrić—Valentić**, S. Hasanovića 60, 75360 Orašje; **Goran Jovanović**, Đura Đakovića 31, 71330 Vareš; **Nadica Dimitrijević**, Knežički put 114, 11300 Petrovac; **Boris Žorko**, Turševa 23, 62000 Maribor; **Vukan Dubočanin**, Rebrovac 5/a, 78000 Banja Luka; **Tomislav Sogaar**, Strahalov prilaz 2, 41020 Zagreb; **Ljubica Ned**, Stanka Paunovića 26, 18000 Niš i **Predrag Stevanović**, Oktobarska revolucija 36/3, 19210 Bor.

Komplet knjiga Biblioteka XX vek BIGZ-a dobio je **Vladimir Losen**, Trakošćanska 5, 42000 Varaždin.

Specijalna nagrada, kompletna biblioteka „Praktična knjiga" u izdanju BIGZ-a pripala je **Elsal Acaskoj**, D. Veluša 20/1, 38000 Priština.

Svim dobitnicima nagrada će biti uručena poštom, dok će dobitnici nagradnih putovanja biti detaljnije obavešteni pismom.

## Kolektivne nagrade

Odgovora na pitanja iz četvrtog kola našeg nagradnog kviza kolektivno su poslale samo dve škole: Raketni klub „Galeb" pri Osnovnoj školi „Ivan Milutinović" iz Velikog Sela kod Beograda — 39 kupona s tačnim odgovorima i Astronomska sekcija Osnovne škole „Božena Slukan" iz Varaždina — 17 kupona s tačnim odgovorima. Prema propozicijama kviza, naša velika kolektivna nagrada — astronomski teleskop „Iskra—Vega" pripao je OŠ „Ivan Milutinović" iz Velikog Sela. Učitelju Miloševič Živojinu kao organizatoru kolektivnog učešća u kvizu, pripala je vredna nagrada — G. F. V. Hegel „Nauka logike".

Pitanje broj 1



Pre dvadeset godina je „Sputnjik—1", mali predmet loptastog oblika sa skromnim radio-uređajima i naučnom aparaturom ušao u istoriju kao simbol novog doba čovečanstva kao prekretnica u lakonskom robovanju dotada nesavladivim zakonima sile teže naše planete. Rano izjutra, s kosmodroma u Sovjetskom Savezu, pod zaštitnom kapom na vrhu rakete nosača krenuo je prvi veštački Zemljin satelit da u praksi potvrdi naporan rad velikog broja naučnika i stručnjaka i složene tehnička proračune o kosmičkom letu i načinu njegovog ostvarivanja. Bilo je to

**a) 3. novembra 1957**
**b) 4. oktobra 1957**
**c) 27. avgusta 1957**

Pitanje broj 2



Posle nekoliko uspešnih eksperimenata s papirnim balonima punjenim toplim vazduhom 5. juna 1783. godine u francuskom gradiću Anonaju zakazan je prvi javni eksperiment. Na poljani se okupila velika masa sveta i radoznalo posmatrala kako se punjen toplim vazduhom nadima balon od platna i hartije i obrazuje pravilnu loptu. Osmorica ljudi koji su jedva držali balon istovremeno su pustila konopce. Naočigled prisutnih balon je naglo poleteo uvis da bi se popeo do visine od oko 2.000 metara. Uspeh je bio potpun. Ljudi koji su posmatrali let prvog balona stajali su bez daha. Konstruktori prvog balona bila su braća

**a) Mongolfije**
**b) Rober**
**c) Limijar**

Pitanje broj 3



Jedno od prvih velikih istraživanja vasione i okolnog prostora pomoću automatskih letelica bilo je snimanje nevidljive strane Meseca. Fotografije automatskih istraživača iz porodica „Luna", „Lunar orbiter" i „Zond" pokazale su da je nevidljiva strana Meseca isto kao i vidljiva izborana kraterima. Na osnovu snimljenih fotografija napravljena je karta nevidljive strane meseca i tri kratera su dobila imena po velikim jugoslovenskim naučnicima. Krater Tesla prečnika 26 km dobio je ime po našem genijalnom pronalazaču Nikoli Tesli, krater Milanković prečnika 34 km nazvan je po našem velikom matematičaru Milutinu Milankoviću, najveći među njima, krater prečnika 77 km, nosi ime našeg velikana geofizika

**a) Andrije Mohorovičića**
**b) Pavla Savića**
**c) Radivoja Kašanina**

Pitanje broj 4



Krajem decembra 1912. godine u toku prvog balkanskog rata, osnovana je naša prva vazduhoplovna jedinica koja je imala deset aviona i šest pilota. Marta 1913. godine nad opsednutim Skadrom izvršeni su prvi borbeni letovi. Oni su doneli dragocene podatke o jačini i rasporedu neprijateljskih snaga i tako u mnogome pomogli vojnim komandantima da kasnije izvrše pripreme za napad na najosetljivije mesta turske odbrane. Prilikom prvih izviđačkih letova poginuo je jedan pilot-narednik i tako postao prva žrtva jugoslovenskog vojnog vazduhoplovstva. On se zvao

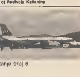
**a) Miloš Žunić**
**b) Boško Petrović**
**c) Mihajlo Petrović**

Pitanje broj 5



Automatske stanice prikupile su mnogo podataka o uslovima u vasionskom prostoru, neposrednoj okolini Meseca i njegovoj površini i tako kao prva predhodnica, pripremile spuštanje vasionskih brodova s ljudskom posadom na tlo Meseca. Godine 1969. 21. jula na površini Meseca kročio je prvi čovek astronaut Nil Armstrong. Nekoliko trenutaka kasnije njemu se pridružio Edvin Oldrin. Nakon završetka ove istorijske misije vasionskog broda „Apolo—11" na Mesec se spustilo još nekoliko kosmičkih brodova iz programa „Apolo", tako da ukupan broj ljudi koji su do danas boravili na našem najbližem nebeskom telu iznosi

**a) dvanaest**
**b) jedanaest**
**c) četrnaest**



Pitanje broj 6

Bezbedan i moderan vazdušni saobraćaj zahteva neprekidne ulaganja materijalnih sredstava u sve strukture vazduhoplovnih službi. Veliku pomoć u ostvarivanju plana razvoja JAT-a šezdesetih godina predstavljala je posebno modernizacija celokupne infrastrukture. U periodu od 1959. do 1965. godina pušteno je u saobraćaj sedam novih aerodroma. Danas se u okviru JAT sistema nalazi i pet aerodroma. Jedan od njih je aerodrom

**a) Ljubljana**
**b) Pula**
**c) Tivat**

## Propozicije kviza

1. U svakom broju „Galaksija" donosi 6 pitanja i na svako pitanje nude se 3 alternativna odgovora od kojih je samo jedan tačan. Svoje odgovore treba da upišete u odgovarajući prostor na nagradnom kuponu. Žiri će u obzir za izvlačenje nagrada uzeti samo kupone s punim imenom, prezimenom i adresom.

2. Kupone s odgovorima, isključivo zalepljene na dopisnicama, slati na adresu: GALAKSIJA — NIGZ, Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd — s naznakom „ZA KVIZ".

3. Rok za slanje nagradnih kupona je dvadeseti dan u mesecu. Naknadno prispeli kuponi neće se uzimati u obzir za izvlačenje nagrada.

4. Izvlačenje nagrada je javno i obavljaće se svakog meseca. Vreme i mesto žrebanja naknadno će odrediti stručni žiri.

5. U izvlačenju za glavne nagrade učestvuju samo kuponi sa svih 6 tačnih odgovora. U obzir za ostale nagrade dolaze svi prispeli kuponi s više od 4 tačna odgovora (računajući i kupone koji u glavnom izvlačenju nisu dobili nagradu).

6. O regularnosti nagradne igre brine se stručni žiri u sastavu:
Akademik prof. dr inž. **Miroslav Nenadović**, predsednik Jugoslovenskog aerokosmonautičkog društva, predsednik žirija
Dipl. inž. **Milivoj Jugin**, stručni saradnik „Galaksije"
**Vinko Šale**, predstavnik Jugoslovenskog aerotransporta
**Esad Jakupović**, urednik „Galaksije"
**Milan Knežević**, saradnik „Galaksije"

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | | |

NAGRADNI KUPON **6**

IME I PREZIME
ULICA I BROJ
POŠTANSKI BROJ I MESTO
ZANIMANJE

JAT

30 godina ***JUGOSLOVENSKOG AEROTRANSPORTA***

# Lovci dalekog severa



**Severne oblasti Kanade i Aljaske pokazuju veliku raznovrsnost ne samo u reljefu već i u biljnom i životinjskom svetu. Guste šume na istočnim obalama kontinenta prelaze, kako se ide ka zapadu, u gole tundre Aljaske. Od Labradora do Beringovog mora ovo je zemlja severnog jelena i karibua, mošusnog govečeta i polarnog medveda, morževa i kitova. Zime su duge i oštre, uslovi za opstanak teški i oskudni. Takve je zemlje na čijem krajnjem severu vlada surova arktička klima, postojbina Eskima.**

Eskimi su bez sumnje jedne od najinteresantnijih ljudskih grupa na Zemlji. U životnim uslovima koji zahtevaju izuzetnu dovitljivost i besprimernu hrabrost i izdržljivost da bi se održao goli život, Eskimi su uspeli ne samo da opstanu već i da se iznenađujuće dobro prilagode velikim hladnoćama, beskrajnim zimskim noćima i svim nepogodnostima surovog arktičkog podnebija.

## Snalažljivi, strpljivi i hrabri

Snalažljivost i bistrina Eskima, njihova izuzetna prilagođenost prirodnoj sredini i način života čija je osnovna karakteristika vedrina i funkcionalnost uslovili su da se eskimska kultura proširi znatno preko etničkih i jezičkih granica ove grupe. Nju su dobrim delom prihvatili severna plemena velike grupe Atabaska delimično Algonkvini, a pojedini elementi sreću se i kod Indijanaca sa severozapadne obale Pacifika. Delovi jezičke grupe Atabaska koji se nisu mogli prilagoditi surovim uslovima života emigrirali su na jugozapad američkog kontinenta i tamo oformili dva poznata indijanska plemena Apaše i Navahos.

Snalažljivost i inventivnost Eskima najbolje se ogleda u brojnim izumima karakterističnim za njihovu kulturu, od kojih su najznačajniji harpun, kajak, naočari za sneg, pseće saonice, stona uljana lampa i karakteristična kuća od snega poznata pod imenom iglo. Kajak, koji zapravo predstavlja kožom obloženi kanu, potpuno je zatvoren, što veslaču omogućava da po svakom vremenu plovi bez bojazni da će se utopiti, pa čak i skvasiti prilikom eventualnog prevrtanja. Jednim veštim pokretom vesla prevrnuti kajak brzo se vraća u normalan položaj.

Kao lovci Eskimi su vrlo hrabri i strpljivi. U velikim otvorenim čamcima presvučenim kožom, umijacima, oni se neustrašivo otiskuju na otvoreno more u potrazi za kitovima i morževima. Prilikom lova služe se harpunima, čija upotreba zahteva da se lovac potpuno približi ovim opasnim životinjama, a samo rukovanje iziskuje izuzetnu preciznost i veštinu. Da bi izbegli gubitak lovine, koja pogođena harpunom uvek zaroni velikom brzinom, Eskimi na harpun vezuju dugačko uže na čijem je kraju pričvršćen plovak. Pomoću njega oni zatim prate kretanja životinje sve dok ne iznemogne ili dok je ne savladaju novim pogocima.

## Zajedništvo iznad svega

Na sličan način lova se i foka, koje zbog svog načina života pružaju lovcu izvesna prednosti. Eskim će u svoma čamcu pokušati da se približi foki dok se sunča na ledenoj santi i da je pogodi harpunom dok, iznenađena, pokušava da zaroni. Od ovoga se primetno razlikuje lov na foke kroz rupu na ledu. Životinje obično imaju nekoliko rupa kroz koja dišu a koja su od pogleda kopnenih životinja i ljudi sakrivena nanosima snega. Međa za to najčešće koriste pse. Eskimi su u stanju da i sami otkriju ove rupe u ledu da bi zatim satima, pa i danima, strpljivo čekali kraj njih da se foka pojavi.

Nešto novija tehnika koristi se u lovu na polarne medvede i vukove. Zašiljeni komadi kosti ili rožne materije iz gornje čeljusti kita saviju se i ubacuju u grudvica smrznute kitove masti. Ovako pripremljen mamac ostavlja se zatim na stazi kojom prolazi medved ili vuk. Kada životinje proguta grudvicu, salo se usled toplote u stomaku istopi a kost isprevi i svojim oštrim vrhovima iseče creva ili želudac, što dovodi do smrti.

Eskimska sela predstavljaju zapravo staništa lovačkih grupa. Po pravilu u njima nema ni poglavice, ni bilo koje druge vrste uprava, a ljudi žive prema pravilima ponašanja utvrđenim kroz generacije, pravilima koja prvenstveno insistiraju na zajedništvu i saradnji. Mada najčešće lovi sam, Eskim svoj plen deli sa svim žiteljima sela, jer se jednog dana može desiti da i on bude loše sreće i ništa ne ulovi. Zajedništvo kod Eskima je do te mere razvijeno da među sobom dele sve — oruđe, odeću, hranu, pse pa čak i žene. Normalna je pojava da domaćin svome gostu ponudi suprugu za tu noć, čime mu ne samo iskazuje poštovanje već ističe i svoju velikodušnost.

## Strah od zlih duhova

Kako bilo, ustupanje žene gostu ni u kom slučaju ne narušava niti slabi moralne norme. Odanost u braku očekuje se od obe strane, a koji je zaljubljen u tuđu ženu češće će se odlučiti na ubistvo muža nego na preljubu. U zgodnom momentu se leđa će napasti svoga suparnika (Eskimi se nikad ne bore licem u lice) i probosti ga nožem. Posle toga ljubavnici obično beže i traže utočište u nekom drugom selu. Rodbina ubijenog često pripreme osvetu, no one samo sporadično dovodi do širih krvavih obračuna u selu.

Eskimska religija je dosta amorfna i, uopšteno govoreći, sastoji se od verovanja u grupu opasnih i morbidnih duhova koje je najbolje izbegavati po svaku cenu. Oni donose samo probleme, nesreću, bolest i smrt. Šamani, eskimski vrači, igraju dosta veliku ulogu u društvenom životu naseobina. Pored toga što se veruje da mogu da predskažu događaje, šamani su i lekari. Po njihovom shvatanju lečenje bolesnika svodi se na uklanjanje uzročnika bolesti, a to postižu i na taj način što iz tela pacijenta vade iverja od drveta ili kosti, koje su njega zaboli sami zli duhovi ili neki čarobnjak.

Eskimi su zagonetan narod. Premda žive pod najtežim uslovima i mada su njihove religiozne predstave najmaglovitije od svih naroda koji žive na našoj planeti, upravo su oni najvedriji. Njihov način života, ponašanje i shvatanje predstavljaju izraziti primer praktične primene filozofije: jesti, piti i biti veseo jer ćemo sutra ionako umreti.

*Priredio M. Vuković*

Geologija

Milankovićeva teorija o cikličnim promenama klime

# Ledena doba

**U februarskom broju „Galaksija" (str. 24/25) objavljen je članak prof. dr Branka Lalovića o potvrdi Milankovićeve teorije o cikličnosti ledenih doba. U međuvremenu, strana štampa je donosila nove informacije u toj temi (francuski časopis „Science et vie", američki „Science World" i drugi). Engleski „New Scientist" objavio je članak iz pera svog predašnjeg urednika Najdžela Koldera (Nigel Calder) u kojem se govori o najznačajnijim momentima istraživanja koja su dovela do definitivnog prihvatanja nekad osporavane hipoteze**



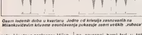
Potvrđena teorija o cikličnoj smeni ledenih doba Milutin Milanković (1879—1952)



Čestice prašine pod skanirajućim elektronskim mikroskopom govore o klimi u vreme kad su pale na zapadni Antarktik. Gvožđe u sivkastoj prašini (gore, povećanje 1 800 puta) verovatno je dospelo s Transantarktičkih planina pre 5.000 godine za vreme toplog perioda na nižem ledenom pokrivaču. Okrugle čestice (povećanja 5 500) verovatno je deo gvozdenog meteora koji je pre 10 000 do 14 000 godine ušao u atmosferu. Dve elektaste čestice (dole, povećenje 3 000 odnosno 1 900) ukazuju na vulkanski period pre 15 000 do 18.000 godine



Nebeska mehanika kao uzrok širenja i smanjivanja glacijacije. Pojednostavljeni prikaz klimatskih promena usled kolebanja Zemljine ose rotacije koja se više ili manje naginje tokom 41 000 godine usled precesije koničnog kretanja Zemljine ose oko okomice na ekliptičku ravan s periodom od 25 000 godina i usled promena ekscentriciteta tokom 95 000 godina od kvazikružne do eliptične orbite



Osam ledenih doba u kvartaru. Jedna od krivulja zasnovanih na Milankovićevim krivama osunčavanja pokazuje osam većih „zubaca"

Od više naučnih teorija koje su pretendovale da objasne pojavu i nestanak ledenih doba u toku geološke istorije naše planete hipoteza profesora Milankovića pokazala se kao jedina ispravna. Ogromne ledene mase nisu prouzrokovali ni klizajući led, ni vulkanske erupcije, ni oblaci kosmičke prašine — nego promena nagiba Zemlje i njene orbite oko Sunca. Kao rezultat ovih promena javljao se različiti intenzitet osunčavanja na severnoj hemisferi u toku letnjih perioda, što je i uticalo na pojavu i nastanak ledenog pokrivača

## Milankovićev trijumf

Teorija profesora Milankovića, koja se bazirala na njegovim proračunima položaja Zemlje u odnosu na Sunce u toku kvartara odnosno poslednjih 600 000 godina, a koju je bezrezervno podržao i slavni Alfred Vegener, bila je u jednom periodu podvrgnuta kritici. Zamerke koje su joj upućivane bazirale su se na ispitivanjima pomoću radioaktivnog izotopa ugljenika C—14 i na rezultatima dobijenim izvesnim termičkim ispitivanjima morskog dna. Mada su rezultati koje ova dva metoda daju pouzdani samo u određenim granicama dugo vremena nad Milankovićevom teorijom nadvijala se senka sumnje sve dok najsavremenija istraživanja klimatskih prilika u geološkoj prošlosti Zemlje nisu dala podatke koji su se izvanredno slagali s astronomskim ciklusima

Prvi koraci učinjeni su 1955 godine, kada se započelo sa ispitivanjima fosila u naslagama na dnu okeana. Ispitujući fosile foraminifera iz pojedinih slojeva Čezara Emilijani (Cesare Emiliani) ustanovio je iznenađujuće pravilno ciklično ponavljanje sadržaja teškog kiseonika O—18 u njima. Ovu pojavu Emiliani je objasnio kao direktan uticaj velikih promena koje su se odigrale u životnoj sredini foraminifera pri čemu je već procenat teškog kiseonika povezao s hladnijim periodima i obrnuto. Pa ipak, bilo je potrebno više od deset godina da naučnici počnu da prihvataju rezultate bazirane na proučavanju izotopa u fosilima morskih organizama

Do preokreta je došlo krajem šezdesetih godina kada je nepobitno utvrđeno da je do poslednje promene Zemljinog magnetizma došlo pre oko 700 000 godina u toku kojih se smenilo osam glacijala. Kako se do identičnih rezultata došlo ispitivanjima uzoraka slojeva s dna mora i uzoraka slojeva zemlje iz lesnih područja Čehoslovačke potvrđeno je potpuno slaganje između okeanskih i kopnenih slojeva, a ujedno je dobijena i prva pouzdana vremenska skala za ispitivanje fosilnih ostataka uz uzoraka s dna okeana. Daljnim razvojem istraživačke tehnike početkom sedamdesetih godina hipoteza profesora Milankovića postajala je sve verovatnija i bliža svom konačnom trijumfu

## Pouzdani rezultati

Nekako u to vreme grupa engleskih i američkih naučnika koju su sačinjavali Džems Hejs (James Hays), Džon Imbri (John Imbrie) i Nikolas Šeklton (Nicholas Shackleton) usavršila je metodu kiseonikovog izotopa O—18 i pristupila obimnim i detaljnim istraživanjima velikog broja uzoraka fosila iz različitih slojeva morskog dna. Njihov

# Ledena doba

rad bazirao se na činjenici da se ledeni pokrivač sastojao od snega nastalog isparavanjem vode iz mora i okeana. Molekuli vode koji sadrže atome teškog kiseonika isparavaju sporije od običnih, te leko ledeni pokrivač izvlači obične molekule iz morske vode i ostavlja je obo-



Ciklično smenjivanje ledenih doba. Crtež Zemlje pre 15 miliona (desno) i pre 50 000 godina, za vreme poslednjeg ledenog doba, kada je led pokrivao prostrane oblasti severne Evrope, Azije i Amerike



Klimatske promene zabeležene u ledu. Antarktik predstavlja značajan izvor podataka o temperaturnim varijacijama u prošlosti

gaćenu molekulima s teškim kiseonikom. Fosili životinja zadržali su u sebi tragove ovog kiseonikovog izotopa, a samim tim sačuvali su i podatke o ledenom pokrivaču Zemljine kore.

Pomenutim naučnicima stojele su na raspolaganju hiljade uzoraka morskog dna između kojih su se oni, nakon pažljivog odabiranja, odlučili za nekoliko uzoraka iz južnog dela Indijskog okeana uzetih istočno od ostrva Kergulen. Jedan od uzoraka pokrivao je period od oko 300 000 godina unazad, dok je vrh drugog bio uništen, ali je deo datiran između 100 000 i 450 000 godina unazad odlično sačuvan. Kombinovanjem ova dva uzorka mogli su se dobiti pouzdani rezultati za proteklih gotovo pola miliona godina.

Njihova prednost bila je i u tome što su sadržavali veliki broj fosila i bili podignuti s velike dubine, daleko od svakog kontinenta, što je omogućavalo da se dobiju podaci ne samo o ledenim pokrivačima na severnoj hemisferi već i o lokalnoj temperaturi vodene površina. Dobijanje ovih poslednjih podataka moglo se ostvariti zahvaljujući jednoj vrsti radiolarija čije prisustvo nije zabeleženo u toku interglacijala, ali su veoma zastupljene u hladnoj vodi ledenih doba.

## Izmenjeni uslovi

Za ispitivanja uzoraka čija je dužina sa svim slojevima za poslednjih pola miliona godina iznosila oko 15 metara, korišćena su tri klimatska indikatora koji su postavljani na rastojanjima od po 10 centimetara. Kada su izvršene sve potrebne analize i pripreme, dobijeni podaci dati su na kompjutersku obradu. Posle svih provera koje su preduzete da bi se otklonila mogućnost pojave harmonika ili drugih neželjenih efekata, signal koji je dao kompjuter u potpunosti se poklopio s krivom profesora Milankovića. Na taj način Milankovićeva hipoteza uspešno je prošla najteži i najvažniji ispit: klimatske prilike očuvane u geološkim nalazima prošle su kroz potpuno ista cikluse uz dovoljno dobro slaganje u vremenu kao i promene u nagibu (precesije) i ekscentritetu orbite Zemlje. Ovakvo slaganje dovoljno je da se uspostavi uzročno — posledične veze između dve pojave, i da se definitivno i dokumentovano potvrdi da su promene u orbitalnoj geometriji Zemlje osnovni uzrok cikličnosti ledenih doba u kvartaru.

Mi danas živimo u holocenu, periodu koji često nazivamo postglacijalnom, no kojem — kako po Milankovićevoj teoriji tako i po najnovijim istraživanjima — više odgovara pojam interglacijala ili međuledenog doba. Istina, Milanković u svojim proračunima ostavlja prilično utešan podatak da će narednih 26 100 godina leta biti sve toplija, ali istraživanja pomenute grupe naučnika daju znatno sumornije prognoze. Povoljni uslovi koji su pre 18 000 godina doveli do prestanka virmskog ledenog doba danas su potpuno izmenjeni.

## Milanković i paleoantropologija

Nagib i ekscentricitet Zemlje su umanjeni, a precesija ravnodnevičkih tačaka dovodi do najvećeg približenja Suncu u zimskom periodu, tokom januara. Što ledeni pokrivač nije već znatno prekoračio svoju današnju granicu, uzrok je samo specifičan raspored kontinentalne mase oko Arktika, koji je Zemlju učinio osetljivom na male promene intenziteta sunčeve svetlosti u toku leta na severnoj hemisferi. No temperatura mora na južnoj polulopti kao da leži ispred grenlandskog leda. U toku poslednjeg ledenog doba iznosila je 8°C — uznemirujuće blizu vrednosti iz perioda virmske glacijale. Po svemu sudeći, pred nama stoji 60 000 godina nepovoljne orbitalne geometrije.

Teorija profesora Milankovića o cikličnosti ledenih doba našla je svoje značajno mesto i u antropologiji, posebno u onom njenom delu koji se bavi nastankom i razvojem čovekovih predaka. Definisanje i precizno vremensko utvrđivanje pojedinih etapa u geološkoj prošlosti Zemlje važno je za datiranje pojedinih nalaza, kao i za utvrđivanje uslova pod kojima je naš predak živeo.

Tako je, recimo, ustanovljeno da se magdalenska kultura, poznata po svojim izuzetnim dostignućima u pećinskom slikarstvu i rezbarenju na kostima i rogovima severnog jelena, razvijala u surovim uslovima poslednjeg ledenog doba — Virma. Grubo uzevši, kvartar, čije se ukupno trajanje procenjuje na približno 600 000 godina, može se podeliti na:

a) prvo ledeno doba, Finc (Funz), koje je trajalo oko 60 000 godina

b) prvo međuledeno doba, Ginc-Mindal, koje je trajalo 80 000 godina

c) drugo ledeno doba, Mindel, koje je trajalo 60 000 godina

d) drugo međuledeno doba, Mindel-Ris (Riss), koje je trajalo 180 000 godina

e) treće ledeno doba, Ris, koje je trajalo 60 000 godina

f) treće međuledeno doba, Ris-Virm (Wurm), koje je trajalo 80 000 godina

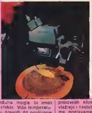
*Nove oruđa za rešavanje prastare zagonetke 1. Laserom visokog intenziteta proučavaju se u Kopenhagenu čestice prašine u ledenom jezgru uzetom s Grenlanda 2. u Hanoveru (SAD) proučava se na svetlosnoj tabli tanki uzorak uzet s dubine od 800 m iz antarktičkog leda 3. deo istog uzorka izlomljen trenjem pročava se uvećan polarizovanom svetlošću 4. dendrohronolozi s Univerziteta Arizone ispituju godove starog drveta (serija uzanih godova između strelica ukazuje na sušu koja je pogodila zapadni deo Novog Meksika krajem 13. veka) 5. isti naučnici ispituju pod stereomikroskopom tanki uzorak jednog drveta gde širina godova ukazuje na temperature koje su vladale u vreme njihovog nastanaka 6. kompjuterske obrada podataka o širini godova stabala u raznim oblastima omogućuje da se nacrta kolor mapa temperature u SAD u jesen 1815. godine*













g) četvrto ledeno doba Virm koje je trajalo 100 000 godina i

h) holocen ili postledeno doba koje traje poslednjih 18 000 godina

(Zbog svog značaja Milankovićeva teorija predstavlja na primer sastavni deo kursa antropologije studija etnologije na filozofskom fakultetu u Beogradu)

## Legenda o potopu

Biblijska legenda o velikom potopu nije samo biblijska gotovo da nema naroda na našoj planeti koji kroz svoja predanja nije očuvao uspomenu na sličan događaj. Milankovićeva teorija i istraživanja koja su vršena u vezi s njom izgleda da su u stanju da konačno daju naučno objašnjenje ovog svetskog mita mita koji se sreće čak i kod Indijanaca iz pustinjskih oblasti američkog jugozapada

Na osnovu ispitivanja koje je izvršio nad uzorcima s morskog dna u Meksičkom zalivu dr Čezare Emilijani tvrdi da koren svih predanja o velikom potopu leži u topljenju ledenog pokrivača krajem poslednje virmske glacijale. Ovaj proces koji je lagano započeo pre oko 18 000 godina dostigao je svoj vrhunac približno 10—12 000 godina unazad a brzo topljenje leda prouzrokovalo je naglo dizanje nivoa okeana i velike poplave u priobalnim pojasevima pa i dublje u unutrašnjosti

Buduće klimatske promene ne mogu se predvideti sa sigurnošću. Hoćemo li postavlja se pitanje u jednom nedavnom izveštaju Američke akademije nauka biti u stanju da prepoznamo prve faze uistinu značajnih klimatskih promena tek kada se one dogode? Promena od samo dva stepena Celzijusa u prosečnoj godišnjoj temperaturi vazduha mogla bi imati krupne efekte. Više temperature mogu dovesti do proširenja obradivih površina — pod uslovom da budu praćene povećanjem kišnih padavina. Toplota međutim može doneti sušno doba. Niže temperature mogu proizvesti klimu koja bi bila vlažnija i nestabilnija — s olujama poplavama i zaleđivanjem.

Proučavanja klime koja se danas obavljaju širom sveta u velikoj meri inspirisana nepobitno dokazanom Milankovićevom teorijom o cikličnom smenjivanju ledenih doba nisu — kako je to rekao američki klimatolog Lorens Gejt (Lawrence Gates) — samo stvar znatiželje. Jednostavno mi ne možemo dozvoliti da nepripremljeni stignemo na prag klimatske katastrofe.

Uređuje Jove Regasek

GALAKSIJA U ŠKOLI

# Najdraži učitelj

I AJNŠTAJN I LENJIN I NJEGOŠ I TESLA IMALI SU SVOJE UČITELJE NA UČITELJU POČIVAJU KULTURA I CIVILIZACIJA NARODA NA UČITELJU JE BUDUĆNOST SVETA

**U redu ekipe ekcije učestvuju predatevnici „Praktične žene", Juternjeg programe Radio-Beogrede, „Prosvetnog pregiede", „Gelekalje", „Prosvjetnog llate", „Prosvetenog rebotnike", „Školskih novine", „Prosvjetnog rede", „Prosvetnog delevece", „Škendije" i „Nove misli".**



*Među najboljima u Bosni i Hercegovini Učenici Osnovne škole u selu Mešici kod Bosanske Gradiška*

Akcije Najdraži učitelj — pod pokroviteljstvom Kulturno-prosvetne zajednice Srbije i u organizeciji Praktične žene Jutarnjeg programa Radio Beograda Prosvetnog pregleda i Galaksije' — privodi se završnom delu Početkom juna posle sastanka Odbora na kome će biti izabreni kandidati za užu listu ekipa organizatora i pokrovitelja akcije u saradnji sa svim prosvetnim listovima u Jugoslaviji kreće u obilazak škola u kojima rade učitelji i nastavnici kandidovani za priznanje Najdraži učitelj

U ovom broju zaključujemo sa objavljivanjem predloga upućenih organizatorima i pokrovitelju akcije Najnoviji predlozi stigli su iz Kosovske Mitrovice Đinovca, Vraništa (SAP Kosovo) Kutine i Starog Sela — Partizani

**Aljuš (Zećira) Krasnići, Đinovce,** razredni učitelj matične škole , Migjeni Učesnik NOR-a i jedan od pionira posleratne prosvete — Aljuš Krasnići bio je premešten zbog potrebe službe u najzabačenije krajeve Kosova Zjum na Paštrik planini Brodosavce na Šar planini Mališevo, Orlate Dugo godina radio je pod vrlo teškim uslovima u selima bez prohodnih puteva električne energije, starim i dotrajalim školskim zgradama bez obezbeđene ishrane i pristojnog smeštaja Uprkos tome postigao je zapažene rezultate u nastavi i društvenom radu Njegovi učenici danas su profesori inženjeri lekari Drug Krasnići je jedan od kreatora koordiniranog reda kako u školi tako i van nje Neumoran je borac za socijalističko vaspitanje i bratstvo i jedinstvo Gde god je službovao ostavljao je trajne uspomene vodovode, električne osvetljenje ograde na školska dvorišta parkove i pre svega generacije osposobljene za dalje školovanje Uprkos svemu ovome ostao je skroman radnik koji svoje uspehe pripisuje uvek kolegama Predlagači Hisen Kabaši predsednik Saveza sindikata i Sinan Hajdaraj direktor osnovne škole Migjeni uz saglasnost svih samoupravnih organa škole

**Neli Prvulović, Kosovska Mitrovica,** učiteljica razredne nastave u osnovnoj školi „Jovan Popović" , Inicijator je osnivanja grupe dobrovoljnih socijalnih radnika na čijem je čelu danas Ova grupa brine se o starim i iznemoglim licima očuvaju zdrave porodice nezbrinutoj deci vodi borbu protiv alkoholizma Može se reći da je drugarica Prvulović jedna od najaktivnijih članova sekcije žene mesne zajednice 25 maj Organizator je mnogih korisnih društvenih akcija i najaktivniji saradnik osnovne škole Jovan Popović i mesne zajednice , 25 maj Predlagač Konferencija žena Mesne zajednice 25 maj na čelu sa Konferencijom SSRN potpisnik Danica Krstić predsednik Konferencije žena

**Sezair Maksuti, Vranište (Dragaš),** učitelj razredne nastave Deset godina radi u školi pre i posle podne Vodi mnogo sekcija i više puta škola je zahvaljujući njemu osvajala zavidne nagrade na takmičenju Od 1970 predavao je skoro sve predmete jer se retko ko usudio da dođe na rad u ovo zabačeno mesto u vrletima Šare Ne mogu se nabrojati svi njegovi napori i akcije Ostao je veran svojim mališanima s kojima je postigao zavidan uspeh u obrazovanju i vaspitanju Sezair Maksuti uživa veliki ugled u selu jer ga krase sve vrline merljivog radnika dobrog učitelja i čoveka Predlagač Imeri Fadilj direktor osnovne škole Vranište u ime članova Nastavničkog veća (odluka sednice veća od 12 III 1977 )

**Berica Ferenčaković, Kutina (SR Hrvatske)** Svoj prosvetiteljski put ugravirala je u slavonsko-podunavskom kraju godinu dana u Paušincima dvije godine u Baketincima deset godina u Kešincima četiri u Ludbregu osamnaest godina u Pakracu pri vježbaonici Učiteljske škole a kasnije i Pedagoške akademije Redni joj je put — poznati put svih pedagoških velikana od teških radnih uvjeta u četvororazrednoj kombinaciji u malom selu do najvećih uspjeha u velikoj školi Nikakva je priznanja nisu otrgnula iz razreda ostala je vjerna svom uvjerenju svojim mališanima Društvenu-politički angažirana u radu sa ženama i omladinom pokretač i funkcioner društva naša djeca u svojoj sredini aktivan realizator svake dječje javne manifestacije u mjestu voditelj kazališta lutaka pri Učiteljskoj školi član upravnih odbora Prosvjetnog savjeta dugogodišnji rukovodilac stručnog aktiva Održala je stotine praktičnih i teoretskih predavanja za svoje kolege iz Pakraca Daruvara Lipika Virovitice, Podravske Slatine i tko da zapamti sva imena mjesta kamo je pozivana od sindikalnih podružnica i nastavničkih vijeća Predlagač Elvira Košanin Kutina

**Mihajlo Gajić, Partizani, zaselak Staro Selo (SR Srbija),** učitelj osnovne škole Slavko Popović Već dve decenije privržen je ovom selu Organizator je svih akcija od opšteg interesa i odličan prosvetni radnik po oceni dece roditelja i stručnih službi Četvororazredna škola u Starom Selu doživela je s njim puni procvat Škola je dobitnik III Republičke nagrade u akciji uređenja školske sredine i služi selu kao uzor i ponos To je samo kratak prikaz Gajićevog uspeha u našem selu Predlagač Ljubisav Ranković Staro Selo-Partizani




Industrijsko učilište „Kole Nedelkovski" —

# Škola - predvorje nauke

**U susretu sa učenicima i profesorima industrijskog učilišta „Kole Nedelkovski" u Titovom Velesu, saznali smo mnogo o veleškoj omladini koja dolazi sa svih strana iz okoline da se školuje i nađe posao u industriji i drugim granama privrede. Omladinci prispeli „na nauku" žele što pre da nadoknade znanje do koga nisu uspeli da dosegnu učeći po školama u dalekim i često besputnim selima. Njihovi profesori, puni su ambicija da kroz usmerena obrazovanja podstaknu kod svojih učenika interesovanja za najnovija dostignuća u oblastima obuhvaćenim nastavnim programom kao i ljubav prema njihovom budućem pozivu.**

To je, kako smo saznali od mladog profesora fizike **Trajana Bogeskog**, pravi motiv ulaska „Galaksije" u impozantnom broju primeraka u ovu školu. Nezadovoljan verbalnom nastavom i znanjem nabubanim iz udžbenika, a oduševljen načinom na koji naš časopis prati dostignuća nauke („Galaksija" donosi dopunjeno gradivo koje se može podjednako koristiti u svim sekcijama"), Trajan Bogevski nastoji da uputi učenike na „Galaksiju" kao na dopunsku lektiru i razbije kod mnogih osećanje da su naučenom lekcijom iz udžbenika „zadovoljili svoju savest". Odnos zasnovan samo na dužnosti i obavezi učenika prema školi profesor Bogeski nastoji da uzdigne do osećanje radoznalosti i potrebe za novim saznanjima („Čim pružiš učeniku mogućnost da njegovo interesovanje dođe do izražaja, osetiš da si kao pedagog na sigurnom tlu").

Ono što nam je govorio Bogeski, potvrdili su sami učenici. Naši mladi čitaoci u Industrijskom učilištu „Kole Nedelkovski" opčinjani su mogućnošću čovekove mašte.

**Kiril Iljoski** ($I_3$ — elektro-smer) bio je impresioniran projektom izgradnje fabrike u vasioni. Nisu mu te fabrike dale mira. Ni sam ne zna koliko je tekstova iščitao u starim brojevima „Galaksije", dok nije shvatio: autor članka o fabrikama u vasioni pisao je o realnosti. **Todor Jordenovski** ($I_4$ — keramika) rekao je da veruje ne samo u mogućnost izgradnje vasionskih fabrika, nego i u vanzemaljske civilizacije, koje su neuporedivo razvijenije od naše. Po njegovom mišljenju „gore je sve na dugme".

Druga grupa učenika želela je da istakne prednost „Galaksije" kao dopunske lektire u savlađivanju školskog gradiva. **Pandorka Miovska** ($I_8$ — tekstilni smer), član fizičke sekcije, služila se našim časopisom kao glavnom lektirom na sastavljanje referata o Nikoli Tesli. **Zoran Radivojević** ($I_9$ — elektro-smer) i **Trajanka Ignova** ($I_9$ — keramički smer) pripremili su, služeći se „Galaksijom", referat za svoju sekciju o crvenoj planeti i mogućnostima života na njoj. **Marjan Petkovski** ($I_{10}$ — elektro-smer) posebno prati u „Galaksiji" naučnu fantastiku zato što ona „bazira na naučnim činjenicama". **Stojče Atanasov** ($I_{10}$ — elektro-smer) čita „Galaksiju" „od korica do korica" i jedino što mu nedostaje jesu ukrštene reči iz fizike poput onih koje povremeno objavljujemo iz matematike. Zajednički predlog svih učenika bio je: više slika pronalazača i velikana nauke, više ukrštenica, više arheologije.

I **Boris Jeričkov**, instruktor praktične nastave, pasionirani čitalac „Galaksije", služi se našim časopisom u nastavi. **Ruska Buzelkovska**, diplomirani inženjer metalurgije, inače predavač tehnologije metala, takođe čita „Galaksiju". Posebnu podršku profesori dobijaju od direktora **Nikole Seragenovskog**, velikog pristalice savremenog naučnog obrazovanja i vaspitanja. Kad smo se rastajali sa učenicima, direktor Seragenovski im se obratio: „Pred vama je budućnost. Ako shvatite ovo učilište kao predvorje nauke, ako učite i težite ka novim saznanjima, budućnost je vaša."

*Gordana Majstorović*



*Industrijsko učilište „Kole Nedelkovski" u Titovom Velesu nosi ime po naprednom makedonskom pesniku. Osnovano je pre rata kao zanatska škola. Zatim je prešlo u večernju zanatsku školu, pa u školu učenika u privredi, a 1965—66. formirane su paralelne industrijske škola za metalnu, tekstilnu i keramičku struku namenjene učenicima u privredi. Postepeno, škola je prerasla u samostalno industrijsko učilište. Danas ima šest smerova, pored pomenutih još elektro i ugostiteljski. Ove godine učenici prvog i drugog razreda dobijaju opšte obrazovanje uz blago usmeravanje u struci, a u trećem i četvrtom razredu polovina nastave se odvija u praksi. Obrazovanje je usmereno, izuzev maternjeg jezika, marksizma i fizičkog vaspitanja kao obaveznih predmeta. Škola je počela da radi sa šest, a danas ima 25 odeljenja, 807 učenika, 38 profesora i savremeno opremljene radionice.*

## „Školi meseca" uručena „Nolitova" biblioteka

Urednik „Galaksije" uručio je učilištu „Kole Nedelkovski" naučno-popularnu biblioteku izdavačkog preduzeća „Nolit", slmenah naučne fantastike „Andromeda" i ukoričeni komplet „Galaksije" za 1976. godinu. Poklon je u ime škole primio direktor Nikola Seredenovski. „Ovaj gest izdavačkog preduzeća „Nolit" i redakcije „Galaksije" — rekao je drug Seredenovski — „pozdravljam kao još jedan podsticaj mladim istraživačima i svim učenicima da sa još većim interesovanjem i poletom stiču nova znanja i tragaju za naučnom istinom."

Shvatajući značaj naučnog vaspitanja i obrazovanja, „Nolit" će i dalje školama u kojima se organizovano prati „Galaksija" i koje predstavljamo u rubrici „Škola meseca" poklanjati po jednu naučno-popularnu biblioteku. Poklon-biblioteka sadrži 17 knjiga u ukupnoj vrednosti od 1 020 dinara. Spisak knjiga ponovo ćemo objaviti u sledećem broju.








## Zagorka Nedelkova i Olgica Bogdanović

**Zagorka Nedelkova** (III₄ — keramički smer) odlikaš od prvog razreda, želi da postane keramičar-dekorater, a zatim da studira tehnologiju. Roditelji joj žive u selu Nežilovu. Otac je radnik, majka domaćica, ima dve sestre, takođe odlične učenice. U Velesu je sama deli sobu s dvema drugaricama i plaća za nju 250 dinara mesečno. Sa preostalih 280 dinara od stipendije ili zarade koju joj isplaćuje fabrika zadovoljava ostale potrebe za život. Najviše čita, isto koliko tehnologiju voli maternji jezik. Radi u školi tabrici osnovnoj organizaciji socijalističke omladine (sekretar je organizacije), očiju uprtih u budućnost. „Živim s nadom da ću obrnuti svet." Rekli su nam da je Zagorka nesumnjivo najdruštvenija među svim učenicima i učenicama ove škole.

**Olgica Bogdanović** (III₄ — keramički smer) skroz odlična, voli najviše matematiku i makedonski jezik. Njeni omiljeni pisci su Kole Nikolovski, Slavko Janevski i autori tekstova u „Galaksiji". I ona bi želela da postane keramičar-dekorater, produži školovanje u Aranđelovcu, studira. Da bude „najbolji stručnjak za keramiku". Voli svoju školu zato što u njoj ima prilike da stečeno znanje proveri u praksi („To mi najviše odgovara, jer hoću da se uverim u ono što učim.") Posebno ceni svoje predavače, naročito profesora Bogeskog koji upućuje đake da čitaju i često ih podseća na reči jednog naučnika da je teorija najveća praksa.



Veština brzog čitanja

# Integralni algoritam



**Naučno-tehnička literatura se svake godine uvećava za šezdeset miliona stranica. No, ni to nije granica. Procenjuje se da će obim informacija u vreme kada danas rođeno dete završi fakultet porasti četiri puta, a kada navrši 50 godina čitavo tridesat dva puta. Brzo čitanje je jedan od delotvornih načina da se savlada lavina informacija. Pod njim treba podrazumevati potpuno čitanje teksta, koje obezbeđuje potpuno usvajanje pročitanog, ali se ne ostvaruje tradicionalnim metodima. Veštinom brzog čitanja može ovladati svako ko želi da je nauči: dovoljno je imati malo istrajnosti u vežbanjima da bi se prednosti osetile već za nekoliko meseci. Na osnovu višegodišnjih posmatranja, program vežbanja koji ćemo, počev od ovog broja, objaviti u pet nastavaka povećava brzinu čitanja dva do tri puta, a usvajanje pročitanog za 30-40 odsto. Program prenosimo iz sovjetskog časopisa „Nedelja"**

Pošto završite čitanje ovog pasusa odvojite se za trenutak od časopisa i razmislite kako zapravo čitate. Nejasno pitanje? Evo još nekoliko koja mogu da pomognu: imate li program čitanja — šta čitate, kako čitate, šta odabrati iz teksta, gde zadržati pažnju i čitati lagano a gde naprotiv možete površno pogledavši, zaključiti da vam je tekst poznat. Navedena pitanja su veoma jednostavna, ali većina čitalaca čak i ne pomišlja da ih sebi postavi. Oni obično odgovaraju: čitam kako bude, bez razmišljanja o načinu. Čitam sve istom brzinom. Često se vraćam na nejasne reči i rečenice. Po završenom čitanju, ponovo sve pročitam da bih zapamtio potrebne činjenice. Ovo su primeri neorganizovanog i, po pravilu, nemarnog čitanja. Takvo čitanje je uvek sporo i neefikasno.

Brzo čitanje zahteva preciznu postupnost umnih radnji za vreme čitanja. Pravila izvođenja bilo koje operacije ili radnje nazivaju se algoritam. Integralni algoritam čitanja određuje redosled umnih radnji tokom čitanja teksta u celini.




Redosled je zapisan u 7 blokova algoritma

| |
|---|
| 1 Naziv |
| 2 Autor |
| 3. Polazni podaci, izvor |
| 4 Osnovna ideja, tema |
| 5 Činjenice i brojke |
| 6 Osobenosti razmatranih pojava, konstrukcija, kritički odnos prema pročitanom |
| 7 Zaključci, nova saznanja |

Prva četiri bloka ne treba objašnjavati. Peti blok označava izvlačenje podataka o brojkama i činjenicama.

Savremena lingvistika je ustanovila da u naučno-tehničkim tekstovima preobimnost dostiže i do 75 odsto. To znači da je u svakom naučnom ili tehničkom tekstu dovoljno pročitati samo četvrtinu obima da bi se usvojio njegov glavni sadržaj. Na žalost, većina čitalaca ne zapaža vezna i informativna mesta, i sve čita podjednako sporo.

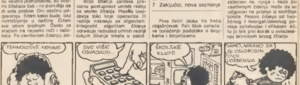
Integralni algoritam čitanja uči kako u tekstu sagledati „zlatno jezgro" — koncentrisati se samo na nova saznanja. Kako praktično usvojiti ovaj metod čitanja? PRE SVEGA TREBA PROUČITI I ZAPAMTITI SVIH SEDAM BLOKOVA ALGORITMA I ZNATI SMISAO I SADRŽAJ SVAKOG OD NJIH. Zatim je potrebno zamisliti vizuelnu predstavu blokova algoritma, na primer, u vidu ormana za knjige sa 7 polica ili zgrade sa sedam spratova ili figure čoveka.

Na crtežu je prikazan primer vizuelne slike algoritma koju je nacrtao jedan od slušalaca kursa brzog čitanja. Vizuelna slika za vreme vežbanja treba uvek da bude pred očima. Crtež se može pričvrstiti ispred radnog stola na radnom mestu ili u stanu. Zatim treba nastojati da se dobiju jasne vizuelne predstave i bez crteža.

Kako vežbati?

Tokom jedne sedmice treba čitati svakodnevno četiri različita članka najbolje naučno-popularne tematike. Pri tome prva dva članka treba čitati lagano pridržavajući se redosleda umnih radnji zapisanih u algoritmu. Kad završite čitanje zatvorite oči, zamislite crtež vašeg algoritma i proverite sadržaj svake ćelije bloka. Tokom vežbanja sve ćete lakše popunjavati blokove algoritma dok ne postignete puni automatizam umnih radnji.

Lekcija se može smatrati savladanom kada čitanje prema algoritmu teče slobodno, kada se zaboravi na njega i kada po završenom čitanju može da se odgovori na pitanja iz sadržaja teksta. Proces čitanja od haotičnog i neorganizovanog postaje celishodan i efikasan. Ali, to je tek prvi korak u ovladavanju tehnikom brzog čitanja.




Gale

Ilustracija i strip Veljko Abić

**ŠKOLSKA LABORATORIJA**

Fizika

# Ogledi iz sinterovanja

**U prošlom broju „Galaksije" iscrpno smo pisali o sinterovanju i novim materijalima koji se dobijaju ovim tehnološkim postupkom. U nauci, ponekad, nisu potrebni previše komplikovani eksperimenti da bi se otkrila priroda i najsloženije pojave. U suštinu sinterovanja, tog veoma važnog fizičkog procesa, može se pronići i sa nekoliko najelementarnijih ogleda.**

Pođimo od sledećeg zamišljenog ogleda kada se neki prah ispresuje u tabletu njena gustina će, zbog postojanja praznog prostora koji se nalazi između čestica biti znatno manja od teorijske gustina osnovnog materijala. Tableta predstavlja smešu dve komponente — osnovnog materijala i praznog prostora (pora). Ako se presovana tableta zagreva na povećanoj temperaturi zatim ohladi i izmeri joj se gustina uverićemo se da se ona (gustina) značajno povećala. To znači da su masa i zapremina osnovne komponente ostale nepromenjene dok se zapremina druge faze (praznog prostora) umanjila, a time i zapremina ispreska.

Centralno pitanje koje interesuje sve istraživače u ovoj oblasti je kako i zašto dolazi do sinterovanja odnosno kako iščezava praznina koja se nalazi između nekoliko čestica. Možda je u ovom zamišljenom eksperimentu praznina „isparila", „iskipela" ili je slično mehurovima u mineralnoj vodi „isplivala" na površinu ispreska. Nije isključeno da je u pitanju pojava koju nismo u stanju da predstavimo po analogiji a drugim poznatim pojavama.

Pokušajmo da postavimo tri ne suviše složena ogleda na osnovu kojih možemo da sagledamo osnovnu suštinu ovog procesa.

Za prvi eksperiment potrebno je od pahuljastog snega napraviti grudve različite veličine što je moguće sfernijeg oblika i učvrstiti ih za stativ. Da bi se promene lakše pratile uporedo sa ispitivanim grudvama mogu se postaviti lenjir i časovnik. Pošto se eksperimenti izvode na sobnoj temperaturi dakle iznad temperature topljenja snega na dnu svake sfere pojavljuje se voda koja na kaplje već ostaje u grudvi. Kada se cela zapremina grudve nakvasi vodom poteći će prva kap da bi, potom



*Četiri stadijuma rasta vrata između dve sfere leda sinterovane na −5°C.*

istekla cela grudva. Što je sfera manja ranije će se pojaviti prva kap vode.

„Kopnjenje" grudve snega dok ne istekne prva kap vode dešava se zahvaljujući procesu sinterovanja — grudva, odnosno porozna masa snega se zgušnjava, njena veličina se umanjuje i prazan prostor koji se nalazi između pahuljica snega nestaje. Ako se u trenutku kada se pora popuna tečnošću, znači pre nego što istekne prva kap vode, grudva ohladi u frižideru ispod 0°C dobiće se besporozno telo koje se samostalno obrazovalo iz početnog poroznog sistema.

Drugim ogledom približićemo se vrhunskim eksperimentatorima u oblasti sinterovanja koji su najveći broj zapažanja dobili baš ovom vrstom eksperimenata. Kao i u prethodnom ogledu, ni ovde nije potrebna značajnija oprema. Ovog puta radićemo s neporoznim sferama leda koje je najlakše dobiti kristalizacijom (zamrzavanjem) vode. Danas se manje-više u svim prodavnicama mogu nabaviti plastični kalupi za dobijanje sfera leda. Punjenjem ovih kalupa vodom i držanjem određeno vreme u hladnjaku dobijaju se idealne sfere koje u letnjim mesecima služe za osveženje.

Potrebno je odabrati dve sfere i priljubiti ih jednu uz drugu. Najubedljiviji rezultati postižu se kada je prečnik sfere leda manji od 1 mm ali u tom slučaju promene je potrebno kontrolisati pod mikroskopom. U ovom ogledu proces sinterovanja se ispituje na temperaturama ispod 0°C. Povećanjem temperature i vremena raste veličina formiranog vrata između sfera leda što praktično označava napredovanje procesa sinterovanja. Slični metodi koriste se za određivanje gustine i starosti pojedinih naslaga leda recimo na Grenlandu.

Treći ogled, kojim se već uveliko može ući u eksperimentalno proučavanje procesa sinterovanja, zahteva sledeću osnovnu opremu: električnu laboratorijsku peć s regulatorom za održavanje stalne temperature koja služi za grejanje uzoraka (opis samogradnje peći donećemo u sledećem broju), zatim kalup u koji se nanese prah nekog materijala kako bi ispresak dobio željeni oblik, laboratorijska presa koja služi za dobijanje ispreska i mikrometarski zavrtanj za određivanje dimenzija uzoraka. Za početak se može koristiti prah kuhinjske soli (NaCl) koji možete kupiti u svim prodavnicama. Prvo se kalup napuni prahom a zatim se presuje pod pritiskom od recimo 1000 kg/cm² (98,1 N/m²). Gustina ispreska se određuje iz njegove mase i zapremine ($q = m/v$). Temperatura topljenja NaCl iznosi 800°C odnosno 1073°K. Stoga ispitivanje procesa sinterovanja treba započeti na temperaturi oko 480°C (0,6 tačke topljenja). U ovom slučaju nije potrebna nikakva „zaštitna" atmosfera. NaCl je stabilan i ne dešavaju se nikakve fazne promene grejanjem na vazduhu. Kada se radi sa metalnim sistemima grejanje se uvek izvodi u „zaštitnoj" atmosferi bilo vodonika, argona ili nekog drugog inertnog gasa kako ne bi došlo do oksidacije metala.

Ispresak NaCl stavi se u zagrejanu peć i drži u intervalu između 15 i 480 minuta kada se dešavaju najveće promene u sistemu. Nakon određenog vremena grejanja, nekon svakih 15, 30 ili 60 minuta, uzorak se vadi iz peći i pošto se ohladi određuje se njegova gustina. Povećanjem vremena zagrevanja na konstantnoj temperaturi raste gustina sinterovanog NaCl. Na sličan način i sa porastom temperatura za jednaka vremena raste gustina sinterovanog NaCl. Tako dobijeni rezultati mogu se uspešno koristiti u tehnologiji sinterovanih materijala za dobijanje određenih unapred željenih osobina materijala.

U drugoj seriji eksperimenata mogu se dodavati male količine $CaCl_2$ i pratiti kako različita količina ove soli utiču na proces sinterovanja NaCl. U trećoj seriji može se dodavati NaF i pratiti šta se u tom slučaju dešava. I, naravno kad i u svim istraživanjima, jedno rešenje donosi niz novih pitanja i zadataka.

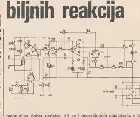
Na bazi eksperimenata koji su bili postavljeni na sličan način formulisani su opšti stavovi iz oblasti sinterovanja. Do procesa sinterovanja dolazi zbog prirodne težnje sistema za smanjenjem slobodne površinske energije. Pojava je u potpunosti analogna sa sferoidizacijom kapi tečnosti. Slično kad što kapi kiše koje se zadržavaju na lišću i travi isparavaju kada ogreje sunce tako i u sinterovanju prazan prostor između čestica isparava na površinu uzorka usled čega dolazi do sažimanja i povećavanja gustine.

**Dr Dragan Uskoković**




Biologija

# Detektor biljnih reakcija



**Prve pomisao vezana za biljku jeste da je ona udaljena od aktivnog života, onakvog kakav mi poznajemo. Njena egzistencija, vezana za jedno mesto, snažan je i upečatljiv kontrast živahnijem svetu koji je obdaren širokim spektrom čulnih sposobnosti, brzim refleksima i mnogim aktivnim organima. Na tako davna ispitivanja pokazala su da biljke nisu baš toliko „bezosećajne i nema" kako smo skloni da verujemo. Njihovo reagovanje ogleda se u promeni galvanskih osobina.**

Najveći prodor u svet biljnih čula postigao je Amerikanac Kliv Bakster (Cleve Backster). Ovaj vodeći stručnjak za detektor laži uspeo je da utvrdi da biljke reaguju ne samo na fizičke podsticaje nego čak i na osećanje i raspoloženje svoga vlasnika. Većina Baksterovih rezultata ne može se eksperimentalno potvrditi pa prema tome i nema snagu naučnog dokaza. Međutim time nisu zatvorena sva vrata istraživanjima ove vrste. Izvesne reakcije na vlagu i sušu, svetlost i mrak, buku, električnu struju, fizička oštećenja mogu se posmatrati i zabeležiti i jednostavnijim uređajima.

Kada se osetljivi jednosmerni voltmetar poveže između dva provodnika ubačena u živu granu (jedan u centar odrezanog kraja, drugi u kraj grane pri kori drveta), odsecanje grančica ili grana u bilo kojem delu biljke proizvodi iznenadnu promenu otklona na instrumentu. Ako se nagori samo jedan jedini list, dolazi do zapanjujućeg efekta: jednosmerni napon konstantne amplitude odjednom pada na nulu, menja polaritet i opet zauzima pozitivnu poluperiodu. Objašnjenja ovoga efekta za sada ne postoji ali on dokazuje panični pokušaj odbrane. Karakteristično je da je period vremena nulta struja u početku veći, zatim se nekontrolisano menja da bi se opet uspostavila jednosmerna komponenta. Očigledno odbrana nije pomogla.

Detektor biljnih reakcija (sl. 1) omogućuje dobar početak ali za krajnje osetljive testove treba koristiti ultraosetljivi voltmetar s unutrašnjim otporom od $10^{10}$ oma i više. Detektor omogućuje vizuelnu (ampermetar i pisač) i zvučnu indikaciju biljnih reakcija. Iako uprošćen — prilagođen amaterima s manje iskustva i komponentama koja se mogu naći na našem tržištu — u detektoru su zastupljeni svi moduli znatno složenijeg uređaja iste primene i njima se mogu postići odlični rezultati. Shema detektora se može podeliti u tri operacione dela: a) Vitstonov most s generatorom i uvodno-izvodnim polarizatorom, b) jednosmerni operacioni pojačavač i c) tonski oscilator čija frekvencija varira s potencijalom koji generiše biljka.

Otpor lista biljke vezanog za A i B formira s otporima $R_1$ i oba dela $R_2$ Vitstonov most. Most se napaja baterijom $B_1$ čiji se intenzitet kontroliše promenljivim otporom $R_3$. Vrednost otpora $R_1$ i $R_3$ zavisi od vrste biljnog lista. Kada je list tanak i osetljiv vrednost se mora povećati da bi se izbeglo prepobuđivanje. Uvodno-dovodni polarizatorski prekidač $K_2$ dozvoljava poništanje struja primenjena na list biljke. To je neophodno jer list kao živi organizam teži polarizatorskom zasićenju i postepeno prestaje da funkcioniše kao organski otpornik.

Signal s Vitstonovog mosta koji predstavlja reakciju biljke na određena stimulanse pojačava se u operacionom pojačavaču s integrisanim kolom IC 1. Kada je $K_3$ zatvoren, dioda $D_1$ i $D_2$ ograničavaju ulazni napon i štite ulaz kola od velikih signala kada je potrebna maksimalna osetljivost (nakon što miliampermetar $M_1$ pokaže nulu) $K_3$ treba isključiti. Pojačani signal se može registrovati na miliampermetru $M_1$ a može se i, vrlo lako, na registrator ako je potrebno kontinuirano beleženje (tačka C i D).

Izlazni signal takođe pobuđuje naponski kontrolisani tonski oscilator ($T_1$ i $T_2$, $C_5$ i $R_{18}$) u kojem se pojačana reakcija biljke pretvara u učestanost koja se može čuti. U tačkama E i F priključuje se magnetofon za stalnu registraciju. Transformator $Q_1$ služi za prilagođavanje izlazne otpornosti pojačavača za magnetofonski audio ulaz bez obzira na položaj prekidača $K_6$. Snaga za tonski oscilator kontroliše se preklopnikom $K_5$. Kontrola opsega ($R_5$ i $R_2$) bitna je ukoliko je zvučni signal ispod 20 Hz. Tada ga nije moguće čuti a može proizvesti neželjen podsticaj za biljku.

Uređaj je neophodno raditi na štampanoj pločici da bi se izvele što „hladnije" veze i izbegle rezonantne smetnje od provodnika.

Kao izvor napajanja može poslužiti ili dobro filtrirani dvostruki ispravljač 9 V ili baterije. Uređaj treba ugraditi u metalnu oklop kutiju a sve komande i kontrole smestiti na prednju ploču.

Elektrode koje se vezuju za biljku (sl. 2) mogu biti bilo kojeg oblika i za njihovu izradu može poslužiti svaki metal (najbolje nerđajući čelik). Veličina elektroda se može odrediti eksperimentalnim putem, ali bi trebalo da budu manje od 2,5 cm u prečniku. Kada je otpornost lista velika, treba upotrebiti elektrodu većeg prečnika, tanki vlažni i poluprozirni listovi zahtevaju zbog male otpornosti manje elektrode. Veze između elektroda i uređaja treba ostvariti pomoću oklopljenog kablovskog voda. Ako se u Vitstonovom mostu koristi vrednost otpornika navedena u shemi, otpor između elektroda ne bi trebalo da premaši vrednost 250 kilooma.

Pri vezivanju elektroda za list treba ostvariti dobar kontakt ali list se pri tom ne sme oštetiti. Kod uključenja $K_1$ napajanje Vitstonovog mosta se ograničava potenciometrom $R_3$. Posle pobuđivanja mosta treba uključiti prekidač $K_4$ kojim se pobuđuje niskonaponski pojačavač. Potenciometar $R_2$ treba podesiti tako da miliampermetar $M_1$ pokazuje nulu. Ova nula more biti ponovo podesiva kada je biljka u nestimulisanim uslovima. Promena u visini tona kao i na indikaciji $M_1$ dešava se tek kada je stanje biljke ugroženo. Zato treba biti oprezan i zbog biljke i zbog uspeha eksperimenta i veličinu stimulansa određivati od slučaja do slučaja. Regulacijom na $R_2$ može biti podešen prag osetljivosti pojačavača.

Strpljivost i ponavljanja su jedan od najbitnijih faktora za uspeh eksperimenta. Biljku na kojoj se vrše ogledi treba adaptirati na određenu sredinu, na primer ugao u sobi. Sredina mora biti tiha da bi se mogao adekvatno primeniti određeni stimulans. Kada se biljka neprekidno stimuliše, kada je teško nagorena ili isečena, neredovno zalivana, brzo se zamori. U zavisnosti od hemijskog sastava biljke, količine vlage u listovima i stabljici, uvenuli primerak je manje nego obično provodnik karbonskog tipa i nikakav galvanski odgovor ne treba očekivati. Ukratko, treba biti nežan i dozvoliti biljkama da se oporave pre nego što se s jednog ogleda pređe na drugi.

U nauci je poznato preko 350 000 biljnih vrsta. Za sada nije utvrđeno koja je grupa biljaka galvanski superiornija — s kojom se mogu postići najubedljiviji rezultati — i ovakva istraživanja povezana su s nizom poteškoća. Međutim sva ispitivanja na živim organizmima su uzbudljiva i često nagrađena lepotom uspeha.

*Mudžahid Kurtović, dipl. inž.*

## SPECIFIKACIJA MATERIJALA

| | |
|---|---|
| B1, B2 i B3 | — baterije 5V |
| B4 | — baterija 1,5V |
| K1 | — prekidač za napajanje W mosta |
| K2 | — prekidač za depolarizaciju (dupli) |
| K3 | — prekidač za zaštitu IC kola |
| K4 | — prekidač za napajanje pojačavača |
| K5 | — prekidač kontrole tonskog oscilatora |
| K6 | — kanalni prekidač (dupli) |
| K7 | — prekidač — taster za upisivanje registra |
| K8 | — prekidač — taster stimulacije |
| A B | — priključak elektroda |
| C D | — priključak pisača |
| E F | — priključak magnetofona |
| M1 | — miliampermetar 1 mA |
| IC 1 | — integrisano kolo A µ 741, IL 741 (RIZ) |
| T1 | — tranzistor n-p-n (BC 107 — BC 108) |
| T2 | — tranzistor p-n-p (BC 177, BC 212-214, BC 308) |
| D1 D2 | — diode |
| Q | — izlazni transformator odnosa 250/8Ω—200 mW |
| S1 | — sijalica 2,2V |
| Z | — zvučnik 0,5—1W/3—4Ω |
| R1 | — 75—215 kΩ |
| R2 | — 300 kΩ potenciometar |
| R3 | — 10 kΩ potenciometar |
| R4 | — 100 kΩ |
| R5 | — 1 kΩ |
| R6 | — 1 kΩ |
| R7 | — 240 kΩ |
| R8 | — 1 MΩ |
| R9 | — 82Ω |
| R10 | — 470 kΩ |
| R11 | — 470 kΩ |
| R12 | — 3,3 kΩ |
| R13 | — 10 kΩ |
| R14 | — 4,7 kΩ |
| R15 | — 1 kΩ |
| R16 | — 100Ω |
| R17 | — 3,5Ω |
| R18 | — 10 Ω |
| R19 | — 100Ω |
| R20 | — 100Ω |
| R21 | — 6 Ω |
| C1 | — 0,47 µF |
| C2 | — 50 µF/ elektrolit. kond. |
| C3 | — 220 pF |
| C4 | — 50 µF / elektrolit. kond. |
| C5 | — 0,005 µF |
| C6 | — 0,1 µF / elektrolit. kond. |




## Palma za sve

Kokosove palme je zaista univerzalne biljke njen sok utoljuje žed a svojim vitaminskim i drugim hranljivim sastojcima i gled žitelja Tenzen je Kopra (unutrašnji omotač) daje dragoceno maslo ljuska joj se koristi za proizvodnju čumura a vlakna za izradu konopca i raznih mreža. Listovi palme služe kao krovni materijal a stabla se koriste u građevinarstvu. Sve komponente kokosove palme nalaze primenu i u industriji. Vlada Tenza nije poklanja poslednjih godina pažnju uvođenju novih vrsta palmi. Njeni selekcionari smatraju da budućnost pripada hibridu dveju vrsta afričkoj visokoj i malajskog patuljastoj. Dok divlja palma daje 15 oraha a njena kultivisana vrsta 45 novi hibrid daje 80 oraha



## Muzika kamenog doba

Čovek kamenog doba pokazivao je izgleda živo interesovanje za muziku i muzičke instrumente. Lopatica mamuta i irvasov rog služili su kao tambure i udaraljke izbušena butna kost mamuta za muzičku rezonancu dok su kastanjete i čegrtaljke izrezivane od mamutove vilične kosti. Ovi muzički instrumenti stari oko 20 000 godina otkriveni su u jednoj paleolitskoj lokaciji kod Mezina (Ukrajina) i pripisuju se kulturi kromanjonskog čoveka. Dekorisani su okerom (ilovača s primesama oksida gvožđa) i mogli su se koristiti za muzičku pratnju prilikom ritualnih igara.

Takvu hipotezu o pomenutim iskopinama saopštio je sovjetski naučnik Sergej Bibikov dopisni član ukrajinske Akademije nauka. Njegovu tezu su podržali jedan lekar (M A Rubežansk) i jedan specijalist za balistiku (M V Berger) dokazujući da stepen istrošenosti kostiju nije samo rezultat prohujalog vremena već i habanje. Ako je tvrđenje Bibikova tačno onda su ovi instrumenti bar za deset milenijuma stariji od onih koje smo dosad poznavali

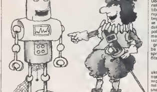


## Primljen u jato



— Najveće uzbuđenje sam doživeo kada sam u toku leta dospeo u veliko jato ptica koje me je prijateljski primilo u društvo — izjavio je novinarima mađarski sportista Rudi Kišhazi kome je uspelo da izvrši let na deltaplanu s najvišeg vrha Kilimandžara. Kišhazi je leteo punih 40 minuta i uspešno je sleteo na jednu poljanu u blizini sela Moši

## Nema nekorisnih otkrića



Albert Ajnštajn je jednom prilikom pisao svom prijatelju: To što mi nazivamo naukom ima jedan jedinstven cilj: ustanovljavanje onoga što i inače postoji! Ove šaljive ali potpuno tačne konstatacije dobro objašnjavaju zašto u nauci i za nauku ne postoje sitnice jer svaka od njih otkriva novu stepenicu znanja.

Međutim često se ne može odmah dati odgovor šta se zapravo otkriva tom novom stepenicom. Događa se da od trenutka pojave nekog otkrića pa do njegove praktične primene prođu godine decenije pa i vekovi. Englez Čarls Bebidž (Charles Babbage) kojem su se savremenici podsmevali kao čudaku i baksuzu stvorio je još polovinom prošlog veka računsku mašinu koja se principijelno nije razlikovala od današnjih. Njegova greška bila je u tome što je slaba tehnička baza tadašnje nauke sprečila realizaciju pronalaska čitav vek ranije.

Zanimljiva je i zakonomer[illegible] ukoliko je neko otkriće neo[illegible] nije neostvarljivije i na prvi nepraktičnije utoliko će a[illegible] neti veću praktičnu korist [illegible]sna otkrića ne postoje [illegible] svodi samo na to kada ć[illegible] nti

## Psi u brojkama

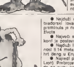
● Najviši pas na svetu bio je visok 100,3 centimetra. Titulu nosi irski vučjak po imenu Brubridž Mičel rođen 1926

● Najniži odrasli pas na svetu bio je visok samo 11 centimetara. Bila je to pudlica Žil iz 1971 godine

● Najteži pas svih vremena bio je bernardinac Švarcvald Hof Duke koji je težio 133,80 kilograma

● Najplodniji pas na svetu koji je imao 2414 registrovanih i 600 neregistrovanih potomaka bio je hrt Timi odgajan u Londonu. Svoje potomke je stvorio između 1961—69 godine

● Najveći broj mladunaca oštenila je mala ženka jazavičara Lena 1945 u SAD. Prema zvaničnim podacima donela je na svet 23 bilzanca



● Najduži dokazani životni vek [illegible] bradorski lovački pas Adutant [illegible] preminula je nakon punih 27 god[illegible] života

● Najveći skok u vis iznosi 2[illegible] kord je postavio pas Majkiv 1934

● Najduži i zvanično priznat [illegible] nosi 9,14 metara i postigao ga je hrt Beng u Engleskoj

● Najređi pas je persijski hrt (li[illegible] Lion). Prebrojavanjem je 1975 godi[illegible] da na svetu postoji samo 70 prime[illegible]

● Najskuplji pas na svetu bio je [illegible] kački hrt Super Rori za kojeg je [illegible] 14 000 funti (430 hiljada dinara) i [illegible] snoslovne ponude, vlasnica je odbi[illegible] proda

# NOVA ENCIKLOPEDIJA u boji VUK KARADŽIĆ — LAROUSSE u dva toma

I tom: A — K II tom: L — Š

- 50.000 POJMOVA
- VIŠE OD 5.000 ILUSTRACIJA, CRTEŽA I SHEMA
- 120 GEOGRAFSKIH I TEMATSKIH KARATA
- 1.940 STRANA
- 2,5 MILIONA REČI
- TVRDI POVEZ SA ZLATOTISKOM
- PLASTIFICIRAN OMOT
- ĆIRILICA.




**NOVA ENCIKLOPEDIJA u boji VUK KARADŽIĆ — LAROUSSE** u dva toma je najnovije enciklopedijsko ostvarenje naše izdavačke kuće, zasnovano na sistematskom, azbučnom planu i rasporedu pojmova i ilustracija, savremenoj metodi i tehnologiji obrade. Obuhvata sve fundamentalne i najsavremenije naučne discipline, sa posebnim osvrtom na najnovijim naučnim dostignućima i otkrićima, kao s pogledu prirodnih i tehničkih nauka, tako i u domenu umetnosti i filozofije, sociologije i lingvistike, etnologije, demografije i tako dalje.

Preko 5.000 ilustracija u boji predstavljaju svojevrsni likovni album koji umnogom dopunjuje ili predstavlja nerazdvojni deo samog štiva. Racionalna likovna i grafička obrada ilustracija i teksta omogućava veoma brzo pronalaženje željenih podataka, a sistem raznorednih uputnica pomaže čitaocu da lakše dođe do potpunijeg, šireg obaveštenja.

**NOVA ENCIKLOPEDIJA U BOJI VUK KARADŽIĆ — LAROUSSE**

I knjiga — izašla iz štampe
II knjiga — decembra 1977.

Cena I i II toma iznosi 1.600.- dinara. Ovaj iznos isplaćuje se u 12 mesečnih rata. Pretplatnici dobijaju prvi tom odmah. Za dosadašnje kupce **OPŠTE ENCIKLOPEDIJE LAROUSSE, I, II i III knjige** cena iznosi 1.400.- dinara. Specijalna cena I i II toma, do izlaska II toma, tj. do decembra 1977. godine, iznosi 1.300.- dinara, ukoliko kupac odmah uplati celokupnu sumu.

---

...eduzeće Vuk Karadžić Beograd, Kraljevića Marka 9

## N A R U D Ž B E N I C A

...retplaćujem na **NOVU ENCIKLOPEDIJU U BOJI VUK KARADŽIĆ —** ...I tom.

...NOJ CENI od 1.600.- dinara za oba toma. Navedeni iznos uplatiću ... rata. Rata ću uplaćivati redovno po prijemu I toma pretplatnog ...sjućeg broja uplatnica. Ova cena važi do decembra 1977. godine ...400.- dinara koja važi za dosadašnje kupce OPŠTE ENCIKLOPEDI... Navedeni iznos uplatiću u 12 mesečnih rata. Ratu ću uplaćivati ...rijemu I toma pretplatnog broja i odgovarajućeg broja uplatnica. ...1.300.- dinara ako se navedeni iznos uplati u celosti odmah po ...platnog broja. Ova cena važi do decembra 1977. godine

(Nepotrebno precrtati)

...dam redovno uplaćivao mesečne rate saglasan sam da mi se knjige ...prodajnoj ceni, a ne po povlašćenoj — pretplatnoj ceni. ...izacije biblioteke i škole uplaćuju iznos od 1.300.- dinara odjednom, ...računa

Ujedno se obavezujem da ću izdavačko preduzeće „Vuk Karadžić" izvestiti o svakoj promeni adrese stana ili zaposlenja.
U slučaju spora priznajem nadležnost II opštinskog suda u Beogradu

Kupac ____________________

Zanimanje ____________ poštanski broj i mesto ____________

Adresa stana ____________________

____________________

Telefon u stanu ________ na radnom mestu ____________

Overa o zaposlenju ____________

Broj Ikarte ____________

(pečat i potpis ovlašćenog lica) Izdate od SUP-a ____________

Potpis kupca Penzioneri prilažu pretposlednji ček od penzije